

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN



TESIS DOCTORAL

Etapas en la concepción del espacio físico

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Ana Rioja Nieto

DIRECTOR:

Roberto Saumells Panades

Madrid, 2015

TP
1984
122

Ana Ma. Rioja Nieto



X-53-171748-7

ETAPAS EN LA CONCEPCION DEL ESPACIO FISICO

Departamento de Filosofía de la Naturaleza
Sección de Filosofía
Facultad de Filosofía y Ciencias de la Educación
Universidad Complutense de Madrid
1984



BIBLIOTECA

Colección Tesis Doctorales. Nº 122/84

© Ana Ma. Rioja Nieto
Edita e imprime la Editorial de la Universidad
Complutense de Madrid. Servicio de Reprografía
Noviciado, 3 Madrid-8
Madrid, 1984
Xerox 9200 XB 480
Depósito Legal: M-19162-1984

ETAPAS EN LA CONCEPCION
DEL ESPACIO FISICO

Tesis doctoral presentada por
Dña. ANA MARIA RIOJA NIETO y
dirigida por el Catedrático
D. ROBERTO SAUMELLS PANADES.

Universidad Complutense
Madrid, Abril 1982.

INDICE

	Págs.
LISTA DE ABREVIATURAS.	VI
INTRODUCCION.	X
PRIMERA PARTE. CONCEPCION ARISTOTELICA DEL ESPACIO	1
Introduccion.	1
1ª La noción de ocupación.	8
2ª La teoría del lugar en la "Física" de Aristóteles.	13
2.1. Horizonte de pensamiento desde el que se aborda el estudio del lugar.	13
2.2. El lugar no se identifica con la naturaleza de los cuerpos.	21
2.3. El lugar no se identifica con el intervalo vacío.	24
2.4. Naturaleza ideal y relativa del lugar.	39
Conclusión.	50
Notas.	54
SEGUNDA PARTE. EL ESPACIO GEOMETRICO EN DESCARTES.	
TEORIA DEL LUGAR=	58
Introducción.	58
1ª Nuevo ideal metódico de comprensión de los fenómenos empíricos.	62
2ª Moderna concepción de la substancia material en el contexto de una física geométrica.	78
3ª Teoría del lugar y del movimiento local.	83
Conclusión.	109
Notas.	114

TERCERA PARTE. LA EXTENSION INTELIGIBLE EN MALE- BRANCHE.	Págs. 118
Introducción.	118
1. Función de la idea de extensión en el conocimien- to de los cuerpos.	121
2. Valor analógico de la idea de extensión en el conocimiento del espíritu.	143
Conclusión.	158
Notas.	163
CUARTA PARTE. EL ESPACIO ABSOLUTO EN NEWTON.	167
Introducción.	167
1º Breve referencia a la concepción del espacio en Henry More.	172
2º De la Física del lugar a la Física del espacio. Newton frente a Descartes.	177
3º Características y propiedades del espacio abso- luto.	187
4º El espacio absoluto y las leyes del movimiento.	204
5º Problemática en torno a la noción de fuerza.	225
6º Realidad del espacio absoluto.	251
Conclusión.	259
APENDICES	
A- Maupertuis, Voltaire y la noción de atracción gravitatoria.	265
B- Crítica de Berkeley a los conceptos newtonianos de movimiento absoluto y espacio absoluto.	278
C- Reflexiones de Euler sobre el espacio.	298
D- Crítica de Mach al espacio absoluto.	314

E- El movimiento absoluto en Bergson. Su crítica a Newton.	335
QUINTA PARTE. EL ESPACIO RELATIVO EN LEIBNIZ.	368
Introducción.	368
1º El concepto de naturaleza.	371
2º Sobre la exterioridad del mundo corpóreo.	384
3º Crítica a la concepción cartesiana de la materia.	397
4º La noción de fuerza.	412
5º La continuidad espacial.	425
6º El fenómeno de la localización y el movimiento local.	438
7º Carácter relativo e ideal del espacio.	451
Conclusión.	464
Notas.	467
SEXTA PARTE. LA TEORIA KANTIANA DEL ESPACIO.	476
Introducción.	476
1º El espacio en relación con la materia en los escritos anteriores a 1770.	479
2º El espacio como principio formal del mundo sensible.	494
3º El espacio como fundamento de la exterioridad de los fenómenos.	505
4º La intuición del espacio y la concepción kantiana de la Geometría.	521
5º Espacio, imaginación y entendimiento en la Analítica Trascendental.	531
6º Crítica al espacio vacío en los últimos escritos de Kant.	547

-V-

	Págs.
Conclusión.	569
Notas.	575
CONCLUSION.	584
BIBLIOGRAFIA	613

LISTA DE ABREVIATURAS

PRIMERA PARTE

ARISTOTELES

Phys.: Physica.

Metaph.: Metaphysica.

SEGUNDA PARTE

DESCARTES

A-T: Oeuvres de Descartes publiées par Ch. Adam et P. Tannery.

Reg.: Regulae ad directionem ingenii.

Disc.: Discours de la Méthode.

Medit.: Meditationes de Prima Philosophiae.

Respons.: Objectiones et Responsiones.

Princ.: Principia Philosophiae.

TERCERA PARTE.

MALEBRANCHE.

RdV: De la Recherche de la Verité.

Eclair.: De la Recherche de la Verité. Eclaircissement.

Ent.Mét.: Entretiens sur la Métaphysique et sur la Religion.

Méd.Chré.: Méditations chrétiennes et métaphysiques.

Conv.Chré.: Conversations Chrétiennes.

Recueil: Recueil de toutes les réponses de M. Arnauld.

CUARTA PARTE

NEWTON

Unpubl.: Unpublished Scientific Papers of I. Newton.

De Gravit.: De Gravitatione et Aequipondio Fluidorum.

Principia Math.: Philosophia Naturalis Principia Mathematica.

MAUPERTUIS

Essai de C. : Essai de Cosmologie.

Examen philosophique : Examen philosophique de la preuve de l'existence de Dieu.

Discours : Discours sur les différentes figures des astres.

VOLTAIRE

Elemens : Elemens de Philosophie de Newton.

Défense : Défense du Newtonianisme.

BERKELEY:

L-J : The Works of Berkeley edited by Luce and Jessop.

Principles : Principles of Human Knowledge.

Three Dialogues : Three Dialogues between Hylas and Philonous.

EULER

Réflexions : Réflexions sur l'espace et le temps.

Mechanica : Mechanica sive Motus scientia analytica exposita.

Theoria Motus : Theoria Motus Corporum Solidorum seu Rigidorum.

MACH

Mechanik : Die Mechanik in ihrer Entwicklung.

Erkenntnis : Erkenntnis und Irrtum.

Analyse : Die Analyse der Empfindungen.

BERGSON

M.M. : Matière et Mémoire.

E.C. : L'Evolution Créatrice.

QUINTA PARTE

LEIBNIZ

G.Ph. : Die philosophischen Schriften herausgegeben von C.I. Gerhardt.

G.Math. : Mathematische Schriften herausgegeben von C.I. Gerhardt.

Syst. Nouveau : Systeme nouveau pour expliquer la nature des substances et leur communications entre elles.

D.M. : Discours de Métaphysique.

E.de Th. : Essais de Théodicée.

Monad. : Monadologie.

Animad. : Animadversiones in partem generalem Principiorum Cartesianorum.

Eclaircissement : Eclaircissement des difficultés que M. Bayle a trouvée dans le systeme nouveau de l'union de l'ame et du corps.

Princ.Nat. : Principes de la Nature et de la Grâce.

E.de Dynam. : Essay de Dynamique.

Pac.Phil. : Pacidius Philalethi.

N.E.E.H. : Nouveaux Essais sur l'Entendement humain.

SEXTA PARTE

KANT

Gedanken : Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte.

Monad.phys. : Monadologia physica.

Neuer Lehrbegriff : Neuer Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe.

Von dem ersten Grunde : Von dem ersten Grunde des Unterschiedes der Gegenden im Raume.

KrV : Kritik der reinen Vernunft.

Proleg. : Prolegomena zu einer jeden künftigen Metaphysik, die als Wissenschaft wird auftreten können.

Untersuchung : Untersuchung über die Deutlichkeit der Grundsätze der natürlichen Theologie und der Moral.

-IX-

O.P. : Opus Postumum.

Anfangs. : Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft.

AK. : Kant's gesammelte Schriften herausgegeben von der -
Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

-X-

INTRODUCCION

Todo interés por asistir al momento creador de una ciencia, en nuestro caso la ciencia física, exige detenerse en el estudio de cuestiones que, aunque en muchos casos no se han incorporado a ella, sin embargo han determinado su consolidación y transmisión a las generaciones futuras en una determinada forma.

Sin duda es posible abordar su estudio desde la óptica de un saber constituido y consolidado que ofrece ciertos resultados. Ahora bien, sería legítimo preguntarse si puede entenderse como algo que, una vez establecido, carece de toda relación con su creación, si cabe disociar por completo cualquier formulación matemática de los factores especulativos que la han hecho posible. Con ello no estamos poniendo en tela de juicio que se puedan desprender los resultados de su origen, sino que nos estamos preguntando si el hacer caso omiso del andamiaje teórico que ha permitido obtener determinadas conclusiones no implicará al mismo tiempo la pérdida de la vertiente creadora del saber o, dicho en otros términos, si no supondrá el olvido de la ciencia como producto de la creación del hombre.

En el marco de estas consideraciones generales que han inspirado el presente trabajo, hemos elegido el concepto de espacio como hilo conductor que ha de dirigirnos a lo largo del proceso que desemboca en el siglo XVIII en la constitución de la física. Nuestro análisis se detiene, pues, en los umbrales de ésta, ya que se orienta a su momento de creación.

A la elección del tema del espacio nos ha movido la aceptación de la tesis bergsoniana -tesis a la que dedicamos nuestra -

Memoria de Licenciatura- según la cual en la ciencia física (pre-relativista) juega el espacio un papel predominante, puesto que -- los conceptos de tiempo, materia o movimiento, se entienden en -- función de aquél. Aceptamos asimismo la relevancia que Bergson le atribuye, no sólo en el pensamiento científico, sino de modo más general en la conformación de nuestro lenguaje y de nuestro pensamiento lógico. Se nos presenta así con una significación gnoseológica profunda que hace de este concepto uno de los más ricos y de mayores implicaciones filosóficas de cuantos maneja el científico.

Con respecto al modo como hemos tratado el tema hay que hacer dos órdenes de consideraciones.

En primer lugar debemos advertir que, aunque el título de esta tesis doctoral, "Etapas en la concepción del espacio físico", pudiera inducir a pensar lo contrario, no nos hemos propuesto llevar a cabo una historia de la idea de espacio. En las páginas que siguen nos referiremos a algunos autores ordenados cronológicamente, pero lo que ha determinado su selección es el hecho de que ejemplifiquen ciertas concepciones del espacio ideales o -- paradigmáticas que influyen y condicionan nuestro modo de pensar el presente, y no el hecho de que se trate de figuras de importancia reconocida y que por tanto deben incluirse en toda recopilación de carácter histórico. De lo dicho se desprende que no hemos pretendido dar la enumeración completa de los pensadores que, en una época concreta, se han referido al espacio físico, sino mostrar algunas de las conclusiones de mayor significación filosófica que es posible mantener con respecto a éste, con independencia del momento en que hayan sido formuladas y con la restricción de que -- todas ellas se sitúan en el marco de una visión no relativista de

-XII-

la naturaleza. Conviene, pues, tener presente que se trata de una exposición de concepciones, no de autores, aunque nos refiramos a éstos para explicar aquéllas.

Señalemos en segundo lugar que hemos abordado el tema - del espacio sin referirnos en absoluto al tiempo. Dentro de este contexto pre-relativista, el primero es totalmente independiente del segundo. Frente a esta independencia que ambas magnitudes tienen en física, Bergson ha puesto de relieve la subordinación que el tiempo mecánico tiene con respecto al espacio. En consecuencia, al abordar ciertas concepciones del tiempo sería necesario referir se al espacio, pero no al revés.

No hemos prescindido, en cambio, de las nociones de materia, movimiento o fuerza. A lo largo del presente trabajo iremos viendo perfilarse dos modos fundamentales de referirse al tema del espacio. O bien se toma en relación con lo real, con la materia y con el movimiento que observamos en ella, o bien se atiende a la claridad que aporta el conocimiento. El primero supone un planteamiento físico de la cuestión (entendiendo el término "físico" en sentido amplio), el segundo supone un planteamiento gnoseológico.

Ambas líneas arrancan de Descartes. En efecto, este filósofo analiza la relación que el espacio guarda con la materia, relación que él entiende en términos de identidad. Se constituye así su teoría acerca de la "res extensa". Pero si lleva a cabo esta identificación es en razón de una convicción básica según la - cual el espacio aporta la máxima claridad al conocimiento. Ello - permitirá a la materia beneficiarse de la racionalidad de éste.

Dentro de esta corriente de pensamiento que vincula el espacio a lo real, encontramos dos concepciones antitéticas y --

opuestas a la concepción cartesiana. Nos referimos a Aristóteles y a Newton.

En Aristóteles el espacio no queda en absoluto ligado a la característica de claridad; interesa únicamente el estudio de la movilidad en sí misma, no referida ni entendida desde el espacio. Este se convierte en lugar, en algo efímero y posterior al -móvil, de valor simbólico, en algo oscuro que no constituye principio de inteligibilidad.

En el otro extremo se halla Newton, el cual rompe la -- identificación cartesiana entre materia y extensión. Ello le permitirá llevar a cabo la auténtica matematización de lo real frente al fracasado intento de geometrización por parte de Descartes. La materia, entendida ahora en cuanto masa, se somete a la matemática y permite el establecimiento de ecuaciones que substituyen a las representaciones pictóricas llenas de ganchos y tentáculos de las que aquél ser servía para explicar el mundo físico. La disociación materia-espacio lleva a hacer de éste algo subsistente por sí mismo, independiente, no vinculado a la materia, algo absoluto, ámbito en el que se hallan los cuerpos y en el que éstos actúan -- unos sobre otros produciendo movimientos. Autores posteriores a -- Newton reflexionarán en torno a estas cuestiones. Así, Maupertuis señalará la problemática en torno a la noción de fuerza, Euler y Mach representarán respectivamente la tesis y la antítesis con -- respecto al carácter primitivo de la ley de inercia que ha de ser referida al espacio como un absoluto. Berkeley discutirá a Newton el fundamento mismo de su racionalidad matemática, Bergson criticará su concepción del movimiento.

-XIV-

Decíamos anteriormente que de Descartes arranca una segunda forma de abordar el tema del espacio que no tiene en cuenta su relación con lo real, sino únicamente su significación gnoseológica en cuanto principio de claridad. Pero no será este filósofo quien lleve esta concepción hasta sus últimas consecuencias, sino Malebranche. El espacio se convierte en el paradigma de toda forma de inteligibilidad, tanto con respecto a la materia como -- con respecto al espíritu. El problema acerca de si la materia es igual o distinta al espacio pasa a segundo término; así como la cuestión de la existencia de los cuerpos. Lo que ahora interesa es la esencia del espacio, no su existencia, la idea de extensión, en la medida en que nos permitirá comprender cualquier otro orden de realidad, incluido el ámbito de lo psicológico. Este planteamiento será asumido por Schopenhauer, el cual estudia la voluntad por relación a las características del espacio, y está asimismo presente implícitamente en toda psicología matemática, en todo intento de introducir la cantidad en el estudio de la mente, lo cual, por otra parte, será denunciado por Bergson en nuestro siglo. A fin de evitar confusiones conviene, sin embargo, dejar claro que Malebranche no se propone cuantificar el espíritu, sino acceder a éste por analogía con el espacio. Si decimos que su filosofía tiene ciertas coincidencias con la psicología matemática es exclusivamente en razón de que comparten la idea de que el esquema espacial es el único medio de que disponemos para adentrarnos en el conocimiento de la "psique".

En la medida en que el objeto del presente trabajo es analizar las concepciones del espacio físico, nos limitaremos a dejar constancia de este planteamiento gnoseológico, para lo cual

nos referiremos a la doctrina de Malebranche, pero no estudiaremos el desarrollo posterior de dicho planteamiento en lo que concierne a sus implicaciones en el estudio de la mente. Así, por -- ejemplo, no consideraremos la obra de Schopenhauer, filósofo que, según él mismo manifiesta, mantiene la misma concepción del espacio que Kant y cuyo interés fundamental reside en su investigación acerca de la voluntad.

Por lo que respecta al estudio del mundo material, es -- aun más clara la vigencia del punto de vista que sostiene la prioridad epistemológica del espacio. En el contexto de la física newtoniana, éste no sólo será el ámbito en el que se mueven los cuerpos, sino también una magnitud fundamental que interviene en las ecuaciones definitorias de otras magnitudes que no están relacionadas con la extensión.

Vemos así coincidir y superponerse tanto la línea de -- pensamiento que aborda el tema del espacio desde la perspectiva -- de su relación con la materia, como aquella que lo concibe en cuanto principio de inteligibilidad. El espacio es el receptáculo de la materia y también el esquema conceptual que nos va a permitir pensarla. Esta noción tiene, sin embargo, un alcance epistemológico que desborda el ámbito de lo material y que no vamos a considerar aquí, en la medida en que lo que nos interesa es la constitución de la física como ciencia.

En todo caso, lo que sí vemos es que el valor gnoseológico es afirmado tanto desde la filosofía como desde la ciencia. En la época moderna nos encontramos, por el contrario, con un pensador fecundo en uno y otro campo, que no va a mantener esta tesis general. Nos referimos a Leibniz, el cual no piensa la mate-

ria o el movimiento por relación al espacio, sino éste por relación a aquéllos. La claridad del conocimiento no va ligada a la extensión; la materia no se entiende a partir del espacio, bien porque sean una misma cosa como en Descartes, bien porque éste se convierta en el receptáculo cuya capacidad de ocupar sea precisamente lo que caracteriza a aquélla. El espacio no es una categoría primitiva, sino que deriva de categorías dinámicas. En general, toda prioridad de la extensión suele ir ligada a la primacía de la imaginación en el conocimiento, pero Leibniz no trata de establecer una teoría del objeto imaginado, sino una teoría del objeto pensado. La Lógica pasa así a ocupar el lugar que en Descartes -- ocupaba la Geometría.

Con Kant se introduce de nuevo la importancia gnoseológica del espacio desde el momento en que hablar de "objeto" de conocimiento supone referirse a una intuición espacial (y temporal) previa. Se pierde el carácter derivado que tenía en Leibniz para volver a afirmarse la anterioridad que con respecto a la materia tenía en Newton, pero entendida ahora no en cuanto preexistencia de algo subsistente por sí mismo, sino en cuanto forma del conocimiento sensible anterior a su materia. La vinculación del espacio al sujeto plantea el problema del fundamento de la exterioridad -- del mundo fenoménico y la insuficiencia de esta definición cuando se trata de pasar de la Crítica y de la Metafísica de la Naturaleza a la Física empírica. Vemos así surgir la teoría del éter o -- teoría del espacio sensible, que nos conduce desde una cierta forma de idealismo al realismo científico, al materialismo de la imaginación. De nuevo estamos situados en el horizonte especulativo de esta facultad de conocimiento.

Digamos por último que hemos dividido este trabajo en -- seis partes que corresponden a las concepciones a las que brevemente nos hemos referido, ordenadas cronológicamente.

La Primera Parte está dedicada a la concepción aristotélica del espacio, no por la significación que tiene en sí misma, sino en cuanto punto de referencia de la concepción geométrica. -- Por otro lado, será el único filósofo griego que consideraremos, ya que el objeto de nuestra investigación no es la ciencia griega sino la ciencia moderna. Si nos hemos detenido en su análisis, es en cuanto antítesis de lo que será la tesis fundamental de la época moderna, época en la cual se constituye la física como ciencia, a saber, aquella tesis que establece que el espacio de la física es el espacio de la geometría euclídea.

La Segunda Parte se refiere al espacio geométrico en -- Descartes, y en ella nos proponemos mostrar cuál va a ser el nuevo horizonte de comprensión de la naturaleza, el cual implica cómo condición necesaria esta geometrización del espacio físico mencionada. Descartes lleva demasiado lejos este planteamiento al -- geometrizar no sólo el espacio, sino también la materia, lo que -- ha tenido como consecuencia que su nombre no haya pasado a la historia de la ciencia, limitándose a la historia de la filosofía; -- sin embargo, en él se vislumbra ya cuál es el objeto, el tema sobre el que versará en el futuro ese tipo de investigación acerca del mundo que llamamos física y que nada tiene que ver con el estudio de la "physis" propugnado por Aristóteles.

En la Tercera Parte, titulada la idea de extensión en -- Malebranche, se expone cuál es el valor gnoseológico que este filósofo le atribuye, tanto en el conocimiento de los cuerpos como

en el del espíritu.

En la Cuarta Parte se aborda la concepción newtoniana del espacio. Newton constituye el otro polo de la antítesis con respecto a Descartes (el primer polo era Aristóteles). Por ello, antes de analizar las características del espacio absoluto, nos detendremos en ciertos escritos de juventud en los que explícitamente critica la concepción cartesiana del espacio y del movimiento, y a través de los cuales se va configurando su propio pensamiento. Asimismo, será preciso atender a cuestiones íntimamente ligadas al espacio absoluto, que se refieren, no sólo a la formulación del movimiento en términos de ley, sino también al problema de la conceptualización de las fuerzas y al problema del éter.

En esta Cuarta Parte incluimos cinco Apéndices dedicados a Maupertuis y Voltaire, Berkeley, Euler, Mach y Bergson, en los que analizamos el punto de vista de estos autores en relación a alguno de los problemas que plantea la obra de Newton.

En la Quinta Parte veremos la concepción relacional del espacio que mantiene Leibniz. Al tratarse de una categoría derivada, consideraremos primero aquellas nociones de las que el espacio deriva, tanto a nivel metafísico como físico.

Finalmente, en la Sexta Parte analizaremos la doctrina de Kant con respecto al espacio, y la evolución que ha de llevarle desde posiciones próximas a Leibniz hasta su definición crítica en cuanto forma de la sensibilidad, y de ésta a la teoría del éter. Estudiaremos asimismo cuál es la vinculación que el espacio tiene con la imaginación como facultad de conocimiento.

A través de este trabajo, que toma las concepciones -- del espacio como hilo conductor, deseamos analizar cuáles son los

factores que han conducido a la constitución de la física como -- ciencia en cuanto visión mecánica de la Naturaleza. No nos hemos limitado a la concepción mecánica del espacio, en la medida en -- que nuestra pretensión principal ha sido exponer las posiciones -- fundamentales que es posible adoptar con respecto al estudio de -- la Naturaleza, no sólo en cuanto que sirven de término de compara-- ción de aquélla, sino también en cuanto que aportan elementos vá-- lidos en nuestro modo de pensar el presente. Interesa, por tanto, conocer la evolución que tuvieron que sufrir ciertos planteamien-- tos a fin de que fuera posible la descripción mecánica del mundo físico, pero también interesa ver qué tipo de vigencia tienen -- aquellos otros planteamientos que no condujeron a este resultado. No se trata, pues, de esbozar la historia de los errores acerca -- del espacio, sino de presentar las grandes líneas de pensamiento en relación a este tema, y las consecuencias que de ella derivan, una vez que las liberamos de su servidumbre con respecto a una -- época determinada. Confiamos en poder alcanzar así ese fondo in-- temporal que cada una de ellas conlleva y que contribuye a una me-- jor inteligibilidad del momento actual.

PRIMERA PARTE. CONCEPCION ARISTOTELICA DEL ESPACIO.

Introducción.

En términos generales podemos decir que el hombre ha — tratado de aproximarse al conocimiento del mundo natural partiendo de dos formas de inteligibilidad, de dos modelos de comprensión radicalmente distintos:

1. Los organismos vivos.
2. La naturaleza matemática de los seres inertes.

Si se considera que lo máximamente inteligible para el hombre es el modo como actúan los organismos, entonces tratará de explicarse el comportamiento de los seres naturales en su conjunto por analogía con aquellos. Así, el Universo se pensará como un todo finito y jerárquicamente ordenado en el que a los elementos o partes que lo integran corresponde una distribución precisa. Y lo mismo que en un organismo éstas han de ser distintas unas de otras debido a la diversidad de funciones que se han de realizar, los elementos que componen un Universo organicista no pueden ser homogéneos sino cualitativamente diversos, heterogéneos, irreducibles.

Se concede, en consecuencia, gran importancia a la diversidad sensible aparente de la que se trata de dar una explicación. Interesa encontrar algún principio último que dé razón del movimiento, del cambio que observamos, lo cual no se logra desde luego reduciendo los cambios cualitativos que percibimos a cambios cuantitativos que no percibimos pero entre los cuales es posible —

establecer relaciones racionales de tipo matemático. Consideraciones de carácter racional no pueden eliminar del ámbito de lo objetivo los datos que los sentidos nos proporcionan. Lo que aparece como diferente es diferente.

Por otro lado, en la medida en que el todo contiene propiedades que no se hallan en la mera agregación de partes, el conocimiento ha de partir de lo compuesto y no de lo simple, ha de ser sintético y no analítico. Nada se alcanzará a comprender acerca de la realidad descomponiendo ésta tanto como nos sea posible.

Finalmente, explicar un proceso o cambio supone atender al fin al que tiende. Tal y como expresa Frank, lo que interesa es el destino del cuerpo en movimiento más que el movimiento mismo que no se piensa sometido a ninguna ley. (1) En efecto, una cosa es "describir" un proceso y otra muy distinta "comprenderlo": la descripción supone la visión externa, la mera constatación de la cadena de sucesiones regulares de los fenómenos a partir de los factores de los que dependen, pero para comprender no basta con constatar efectos y ni siquiera con poder prever efectos futuros en virtud de su enlace necesario con condiciones previas conocidas. Comprender no significa formular las leyes que determinan el orden de sucesión de los fenómenos, sino conocer la razón de esta sucesión, lo cual supone dar una explicación teleológica del conjunto de los acontecimientos del mundo físico. Comprender, en definitiva, supone tener en cuenta "el reino de los fines" (2), - pues, al igual que una pura explicitación de la serie de acciones que un hombre realiza no nos resulta inteligible en tanto no conocemos los móviles que la guían, tampoco nos resulta inteligible el conjunto de los procesos naturales sin una explicación de tipo

teleológico.

La captación de lo real supone su visión no extrínseca - sino intrínseca, supone un conocimiento inmediato y no relacional, y en la medida en que éste sólo es posible partiendo de nosotros mismos, el ser vivo se convierte en el modelo privilegiado de comprensión.

"El espíritu de toda filosofía teológica y metafísica -dirá Comte- consiste en concebir todos los fenómenos como si fueran análogos al único que nos es conocido a través de la experiencia inmediata: la vida". (3)

Pero históricamente no ha sido esta forma sino aquella que liga la inteligibilidad al conocimiento de la naturaleza matemática de los seres inertes la que ha tenido mayor importancia. - En este caso, el Universo se piensa sometido a las leyes eternas, inmutables y necesarias de los números y las figuras; el Universo está escrito en caracteres geométricos. Conocer es mostrar la base matemática de la estructura del mundo ya que lo que es matemáticamente verdadero es real. La cantidad es el rasgo fundamental de las cosas y el único que el entendimiento humano puede conocer de modo absolutamente cierto.

Esta matematización del conjunto de la realidad conduce a su homogeneización. Si la naturaleza está constituida únicamente por aspectos cuantitativos significa que está desprovista de toda cualidad; las diferencias aparentemente cualitativas se deben a las diferencias de configuración o movimiento de las unidades básicas de la materia, las cuales, siendo absolutamente homo-

géneas, difieren sólo numéricamente. Así, la diversidad sensible aparente se explica en función de las propiedades matemáticas y mecánicas de la materia, a partir de términos como volumen, forma y movimiento. En efecto, la concepción matemática de la naturaleza lleva a una concepción mecánica de sus procesos y operaciones.

Todo ello da lugar a la distinción entre cualidades primarias y secundarias. Sólo las primeras son reales en la medida en que corresponden a las propiedades matemáticas e inmutables de los objetos; sólo ellas llevan al conocimiento verdadero. En cambio las segundas son meramente subjetivas, sensibles y cambiantes, siendo desterradas del ámbito de lo real. Según apunta Burtt, esto es buena prueba del proceso de eliminación del hombre del mundo de la naturaleza puesto que los rasgos que para él tienen mayor intensidad son ahora considerados como secundarios e irreales. (4) El centro de importancia se ha desplazado del ámbito del ser vivo al de las relaciones matemáticas.

Lo anterior supone la clara primacía de lo racional frente a lo sensible. Se parte del mundo que nos ofrecen los sentidos en cuanto que éste es el que ha de ser explicado. Pero en la medida en que lo que interesa es el orden y enlace lógico entre los fenómenos, su fundamento necesario, es la razón y no los sentidos la adecuada para proporcionar el conocimiento de su estructura invariante. Se trata, en definitiva, de interpretar matemáticamente el mundo de la experiencia.

El Universo, así, deja de ser considerado como un todo finito y jerárquico, cualitativamente diferenciado, para convertirse en un Universo indefinido, desprovisto de un principio interno de organización y constituido por un agregado de partículas

homogéneas cuya distribución espacial regida por leyes inmutables da cuenta de todo fenómeno. En este contexto, es fundamental el - acceso por vía analítica a lo más simple. La descomposición de lo real en sus últimos elementos constituye la forma adecuada de proceder en cuanto que nos ha de conducir al mundo verdaderamente -- real del que está ausente toda diferenciación no cuantitativa, en tanto que a lo compuesto corresponde la engañosa diversidad cualitativa.

La explicación del movimiento se reduce a la formulación de sus leyes. Ya no se trata de encontrar el principio del cambio, su causa última, sino de describirlo en términos matemáticos. La - investigación de las causas es substituida por la de las leyes. La materia pasa a ser inerte, es decir, indiferente al reposo o al - movimiento. Este último se convierte en un principio autosuficiente que no necesita ser explicado: el movimiento es independiente de la materia y no deriva de ella. En definitiva, se piensa, toda interrogación acerca de su causa última conduce a respuestas de - tipo organicista y finalista que deben ser eliminadas. La exposición descriptiva ha de reemplazar a la teleológica. Así, al describir mecánicamente el mundo físico ya no se hará mención ~~de~~ las funciones que cumplen las partes, de los fines a los que sirven, sino de la estructura y leyes por las que se rige. (5) Las leyes físicas expresan cómo algo sucede sin que quepa preguntarse acerca del para qué. En efecto, al determinar por completo los acontecimientos (cada estado deriva necesariamente del estado anterior en virtud de leyes naturales estrictas), no dejan lugar para la - intervención de causas adicionales: la causa eficiente excluye la causa final. (6)

Según vemos, el Universo no se piensa por analogía con el ser vivo, sino como una máquina. Ahora no interesa el conocimiento inmediato que el hombre tenga del paso del tiempo o de su desplazamiento a través del espacio, sino el establecimiento de las relaciones invariantes entre los fenómenos, de sus propiedades geométricas. La claridad, seguridad, y certeza en el conocimiento suponen la estabilidad y necesidad de lo que se conoce. -- Por eso la fijeza de las nociones matemáticas se impone frente a la movilidad de la vida. La visión intrínseca del movimiento, del cambio, que remite a la experiencia interna, al ser vivo, es substituida por la visión extrínseca en la que lo único importante es su matematización.

El análisis cuantitativo del movimiento supone su relación al espacio y al tiempo (puesto que se define en función de ciertas unidades de espacio recorridas en ciertas unidades de tiempo), conceptos sobre los que tiene enormes consecuencias. En el caso del espacio, tema objeto de nuestro trabajo, se concede existencia física al espacio geométrico, o lo que es lo mismo, se geometriza el espacio físico a fin de poder mensurar el movimiento. Las cualidades primarias, únicas objetivas, son cualidades geométricas que la materia comparte con el espacio. Lo único que diferencia a aquella de éste es su impenetrabilidad.

En resumen, en el proceso de acercamiento del hombre al conocimiento del mundo natural cabe establecer una doble vía:

1. o la naturaleza se piensa, por analogía con el ser vivo, como dotada de un principio interno de actividad en virtud del cual se explica la realidad del movimiento, del espacio y del

tiempo;

2. o se parte de su consideración matemática en la que la materia es inerte y no puede convertirse en principio explicativo del movimiento. Movimiento, espacio y tiempo son realidades autosuficientes e independientes que no precisan ser explicadas - acudiendo a ninguna otra.

El tratamiento concreto del espacio permite, en consecuencia, hablar de una doble concepción del mismo:

1. lo que podríamos llamar un espacio biológico, es decir, un lugar pensado desde y para la vida y lo que se conoce por analogía con ella;

2. un espacio geométrico, lugar del punto-masa.

El primero va ligado a una gnoseología en la que el objeto de conocimiento es fundamentalmente activo; en el segundo el objeto es radicalmente pasivo.

Partiendo de este planteamiento trataremos de exponer - en las páginas que siguen en qué consiste la concepción "biológica" del espacio, para lo cual nos centraremos en la teoría aristotélica del lugar. Queremos hacer constar, sin embargo, que no interesa a nuestro propósito llevar a cabo un estudio exhaustivo y erudito del pensamiento de Aristóteles en este punto, que abarque todas y cada una de las cuestiones por él tratadas, producto unas veces de influencias ajenas a su propio espíritu, otras del deseo de responder a cuestiones no estrictamente relacionadas con la teoría del lugar.

Fero antes queremos referirnos a una noción que se ha - considerado estrechamente ligada a la idea de lugar: la noción de ocupación.

12. La noción de ocupación.

Históricamente ha sido frecuente la concepción del lugar como vacío, es decir, del lugar que es susceptible de ser ocupado por un cuerpo. La noción de ocupación espacial es de capital importancia puesto que va a ser la que en determinados contextos diferencie a la materia o lo lleno del vacío. En efecto, la materia se pensará como aquello susceptible de ocupar o llenar una -- parte del espacio, la cual se constituye en el lugar del cuerpo -- que lo ocupa, quedando vacío cuando es abandonado por aquél.

Así, podríamos caracterizar a la materia como lo que es capaz de ocupar un lugar sin poder ser ocupada ella misma (la impenetrabilidad constituye la esencia de la materia), en tanto que el lugar se define por su capacidad de alojar a un cuerpo en movimiento, por su capacidad de ser ocupado. El espacio es lo opuesto a la materia, en la medida en que lo vacío se opone a lo lleno -- ("plenum") (en el mundo griego se recoge perfectamente esta oposición cuando se identifican con el No-Ser y el Ser respectivamente).

Esta forma de plantear el tema, que en cierto modo surge por primera vez con el atomismo antiguo y que tendrá gran vigencia en la Edad Moderna, conduce implícita o explícitamente -- según ya vio con toda claridad Aristóteles -- a la concepción del espacio en cuanto medio homogéneo subsistente independiente de los cuerpos, a los que preexiste lógicamente, capaz de permitir la libre circulación de aquellos a través suyo, es decir, en cuanto medio en el que se realiza el movimiento pero independiente en su realidad de éste.

En efecto, desde el momento en que se introduce la idea de ocupación se establece la distinción entre el contenido material que ocupa y el recipiente inmaterial que es ocupado, siendo éste segundo perfectamente autónomo con respecto al primero puesto que al poder ser ocupado, puede también no serlo en un momento determinado en una u otra parte, quedando entonces vacío (el movimiento consistirá en la ocupación sucesiva por un móvil de diferentes puntos del espacio). Si el espacio puede, por tanto, estar vacío, es decir, libre de cuerpos, significa que es subsistente -- por sí mismo y no deriva de ellos. Y también que es homogéneo, -- puesto que en el vacío no cabe establecer ningún tipo de diferenciación. En este contexto, el espacio es anterior lógicamente a -- los objetos materiales, pues así como todos ellos han de ocupar -- un lugar, no todo lugar ha de estar ocupado (podemos, en definitiva, representarnos perfectamente la destrucción de todos los seres materiales, que se sitúan en el espacio, sin necesidad de suponer la destrucción de este último).

¿Qué es lo que lleva a plantear el tema del espacio en estos términos? La necesidad de dar una explicación al hecho del movimiento. El desplazamiento o movimiento local es posible desde el momento en que distinguimos entre un continente inmaterial (y que, por tanto, no se opone a ser penetrado y ocupado), vacío y -- un contenido material móvil, impenetrable pero capaz de alojarse en el primero. Así resulta inteligible decir que la materia se -- mueve en el espacio (vacío), de modo que va ocupando sucesivamente diferentes partes o lugares del mismo.

Según es bien conocido, esto fue lo que llevó a los ato

mistas antiguos a admitir la existencia del vacío (κενόν) en oposición a las doctrinas de la Escuela de Elea. No sería, sin embargo, exacto situar en ellos el origen de la noción de ocupación, ya que ni Leucipo ni Demócrito, pese a lo que creía Aristóteles, llegaron a identificar explícitamente el vacío con el espacio.(7)

El vacío, más que el lugar ocupado por los átomos, es el intervalo existente entre ellos -y, por tanto, distinto de los cuerpos extensos- que rompe la continuidad del Ser único de Parménides, dividiéndolo en una pluralidad de elementos. A las partes atómicas y no al todo corresponden las características de homogeneidad, permanencia, inmutabilidad e indivisibilidad. Al introducir intersticios en el seno del Ser, éste se fragmenta en una infinidad de partículas compactas que, éstas sí, no admiten ningún tipo de penetración, definiéndose como lo lleno, el "plenum" --- (πλήρες), frente a los intervalos vacíos de forma que podemos decir que dentro del todo, parte está lleno y parte está vacío. Así, si el Ser es lo material, el No-Ser es lo inmaterial, y donde hay Ser no hay No-Ser y viceversa; o, en otros términos, el vacío sólo existe donde no hay átomos sin que lleguen a concebir aquél como el lugar del átomo. Y sin embargo, el vacío da razón del movimiento y del cambio por el acrecentamiento y la separación de partículas distintas de una materia homogénea, en cuanto condición de divisibilidad de esta última.

En definitiva, lo que nos interesa destacar (en la medida en que ello ha de conducir al tema del lugar) es la representación de dos tipos de extensiones de modo que una excluye la otra. En efecto, la extensión puramente geométrica en que consiste el vacío es incompatible con la extensión material, es decir, con la

extensión que posee además una cualidad física, la plenitud. (8)

"Leucipo y su compañero Demócrito -dirá Aristóteles- toman por elementos lo LLeno y lo Vacío, a los que denominan respectivamente Ser y No-Ser. De estos principios, lo LLeno y lo Sólido es el Ser, lo Vacío y lo Raro el No-Ser". (9)

Desde el momento en que los elementos constitutivos de lo real sean lo LLeno y lo Vacío, según nos ha dicho Aristóteles, desde el momento en que se caracterice la materia por su plenitud y frente al vacío, se han puesto las bases para que este último - sea lo que defina al espacio. Ya en la Escuela de Elea, el Ser se identificaba con lo LLeno y el No-Ser con el Vacío, pero se negaba toda realidad a este último. Leucipo y Demócrito dan el paso decisivo al postular su existencia junto con la de los átomos. A continuación la identificación del vacío con el espacio es tan inmediata y se deriva tan perfectamente de lo anterior, que no es de extrañar que Aristóteles se la atribuyera a los atomistas mismos y creyera interpretar a éstos cuando lo concibe como el medio, el receptáculo dentro del cual se mueven los átomos.

"Los partidarios del vacío afirman asimismo la existencia del lugar puesto que el vacío sería un lugar privado de cuerpos". (10)

Desde el punto de vista de nuestro trabajo carece, sin embargo, de interés, el hecho de que Leucipo y Demócrito hubieran pensado o no el vacío como un lugar que puede ser ocupado por cuer

pos en movimiento. Lo único que tratamos de poner de relieve con esta alusión al atomismo es que, al plantearse por primera vez el tema de lo Lleno y lo Vacío en cuanto principios explicativos de lo real, se ha introducido implícita o explícitamente el tema del lugar y su concepción de una determinada manera: en cuanto lugar subsistente vacío de cuerpos que puede ser ocupado por ellos. En efecto, a partir de dichos principios se pasa sin dificultad a la idea de lo lleno ocupando un vacío, a la idea de la materia desplazándose por el espacio en el que se halla contenida como en un recipiente.

En este contexto, el espacio se piensa como un medio de propiedades puramente geométricas, subyacente e independiente de los cuerpos, e incluso lógicamente anterior a ellos, según hemos ya apuntado.

En resumen, el planteamiento que históricamente llevan a cabo los atomistas conduce no sólo al tema del lugar sino también a su vinculación con la noción de ocupación, y a una visión geométrica de aquél.

¿En qué contexto de pensamiento situará Aristóteles el estudio del lugar?.

2º. La teoría del lugar en la "Física" de Aristóteles.

2º.1. Horizonte de pensamiento desde el que se aborda el estudio del lugar.

Aristóteles no parte de una concepción geométrica del universo. (11) La cantidad no es ni la única ni la más fundamental propiedad de las cosas: en efecto, la diversidad cualitativa, la heterogeneidad que observamos en el mundo sensible, no puede ser reducida a caracteres matemáticos. ¿Por qué? Precisamente porque la heterogeneidad es un dato de experiencia, algo que percibimos por nuestros sentidos y lo que éstos nos dan a conocer es real. En definitiva, en el punto de partida hay una opción de tipo empirista, lo mismo que en los pitagóricos o en los atomistas encontramos una opción de tipo racionalista. La naturaleza ofrece un aspecto dinámico, mutable, cambiante, que es lo que se ha de explicar encontrando sus causas (αἰτία) o principios (ἀρχή) en vez de dar a conocer su estructura invariante. El estudio exclusivo de la cantidad corresponderá a la Matemática, pero no a la Física: ésta no puede prescindir de lo que aquélla prescinde: del cambio (μεταβολή) que percibimos. (12) El variable mundo sensible ha de ser explicado pero no inmovilizado, matematizado; las diferencias cualitativas no pueden ser convertidas en meras diferencias geométricas. La movilidad pertenece al orden sensible, la inmutabilidad y la necesidad al orden racional. Y la movilidad no puede ser reducida a la inmovilidad en la medida en que lo sensible no se diluye en lo racional. Los datos que los sentidos nos proporcionan no han de ser eliminados del mundo objetivo e inter-

pretados como efectos de realidades no perceptibles, homogéneas e íntegramente cualificables. La cualidad ($\piοιόν$) subsiste junto - con la cantidad ($\piοτόν$).

En definitiva, el Universo aristotélico no es homogéneo sino heterogéneo, y por tanto la inteligibilidad radical del mundo, de la naturaleza, no vendrá dada por el conocimiento de la estructura matemática de los seres inertes; la llave que nos abra - el paso a su comprensión será el ser vivo en cuanto principio espontáneo de movimiento y el modo como éste actúa. (13)

El Universo, según hemos apuntado en la Introducción, - se pensará como un todo finito, ordenado, integrado por partes o elementos heterogéneos dispuestos de forma precisa y poseyendo un lugar determinado dentro del conjunto. O mejor, el Universo se - concibe como un todo con tendencia a un orden. La idea de orden - ($τάξις$) va ligada a la de reposo: se asocia a una imagen de aquél en la que cada elemento cualitativamente distinto en razón de su naturaleza se halla en reposo natural ($ὑρεμία κατὰ φύσιν$) en - el lugar que le es propio ($οἰκείος τόπος$), en su lugar natural. (14)

Pero el movimiento es un hecho de experiencia, algo que observamos. ¿Cómo ha de ser interpretado? En primer lugar, como - un signo de desorden, puesto que si los cuerpos se dirigen hacia los lugares que les son propios es porque se hallan fuera de -- ellos; el movimiento es signo de imperfección, de carencia de orden. Pero también es prueba de la aptitud de los seres para adquirir por sí mismos algo de lo que carecen: en efecto, los seres naturales se manifiestan con una tendencia natural ($ὁρμή$) a retornar al orden. En ello consiste el movimiento natural ($κίνησις$

κατὰ φύσιν) (15).

Hemos visto así aparecer tres conceptos sobre los que volveremos más adelante: lugar natural, reposo natural, y movimiento natural o conformes a la naturaleza. ¿Qué entiende Aristóteles por naturaleza (φύσις)?

"La naturaleza es un principio (ἀρχή) y una causa -- (αἰτία) de movimiento (κίνησις) y de reposo (ἡρεμεῖν) para la cosa en la cual reside inmediatamente, por esencia y no por accidente". (16)

La naturaleza consiste en un principio intrínseco de actividad espontánea del que emana un comportamiento característico para cada cosa. (17) Un ser actúa "conforme a su naturaleza" cuando es ésta la causa de su movimiento o reposo y no un agente externo, responsable de movimientos violentos (βίω) o de la retención de los cuerpos en lugares que no les corresponden.

"Para algunos -argumenta Aristóteles- la naturaleza y la substancia de las cosas que son por naturaleza parecen ser el sujeto próximo e informe por sí" [es decir, la materia]. (18)

Pero para este filósofo, la naturaleza no se identifica con la materia (ὕλη) informe, principio pasivo, sino con la forma (μορφή), principio activo que actualiza los atributos con respecto a los cuales aquella se halla sólo en potencia. (19) Es decir, los seres naturales poseen una cierta potencialidad (δύναμις) o capacidad para adquirir algo de lo que carecen, y también el --

agente que tiene la facultad de hacerla pasar a acto, logrando así la perfección de su naturaleza. (20)

Es claro que todo ello conlleva una interpretación teleo-lógica del movimiento en la medida en que la actividad de los seres que son por naturaleza parece ir encaminada a su plena realización; el movimiento tiene un fin (τέλος) y es precisamente a través de la causa final (τὸ οὗ ἐνεκα) como la naturaleza se nos hace inteligible. (21).

Así, decíamos, el Universo en su conjunto tiende a un determinado orden el cual supone la permanencia de las sustancias cualitativamente distintas en el lugar que les corresponde en función de su naturaleza. Por otro lado, cada una de ellas tiende a su vez a reposar en su lugar natural logrando de esta forma su plenitud natural. El movimiento que emana de la naturaleza tiene, pues, un fin doble y complementario: al conducir a cada sustancia irreductible cualitativamente a su lugar logra reimplantar el orden cósmico y actualizar las potencialidades de la materia, con lo que se obtiene la perfección (τέλειον) de cada naturaleza y del Universo en su conjunto. (22)

Hemos ya apuntado que para Aristóteles la Física tiene por objeto el estudio del principio del movimiento y del cambio - (ἀρχὴ κινήσεως καὶ μεταβολῆς) y hemos visto asimismo que hace radicar éste en la naturaleza (φύσις). El estudio, en consecuencia, tanto del movimiento como de las cuestiones con él relacionadas -el infinito (ἄπειρον), el lugar (τόπος), el vacío (κενόν), el tiempo (χρόνος)- habrán de tener como punto de partida y como horizonte la substancia. (23)

Pero hay que tener en cuenta que lo que interesa funda-

mentalmente al filósofo griego es la perspectiva interna del movimiento, es decir, la modificación que produce, en el interior de dichas substancias, los cambios físicos que de él se derivan (en este sentido el intento bergsoniano de mostrar a las realidades que duran como seres en devenir radicalmente afectados por el paso del tiempo y no independientes de él, supone una cierta vuelta al espíritu aristotélico). La substitución moderna de la noción física por la noción matemática de movimiento y la concepción inercial de los cuerpos resultaría absolutamente ininteligible para Aristóteles.

En el estudio matemático del movimiento, la geometrización del espacio es un paso obligado, pero en la consideración teleológica del mismo no sólo resulta innecesaria sino imposible. En efecto, para poder explicar el movimiento como el efecto del impulso o tendencia de la substancia material a la perfección de su naturaleza, perfección que se obtiene al reposar en su lugar natural, es preciso que existan realidades cualitativamente diferentes e irreducibles a una sola, a las que puedan corresponder movimientos diferentes y lugares diferentes en el marco de un cosmos finito. (24)

Así, si la concepción que liga la inteligibilidad del mundo físico al conocimiento de sus relaciones matemáticas requiere la homogeneidad, tanto de la materia como del espacio (y el tiempo), la concepción que vincula aquella al conocimiento por analogía con el ser vivo (en la cual, por tanto, las consideraciones teleológicas tendrán una prioridad fundamental) requiere la radical heterogeneidad de una y otro.

En este contexto es perfectamente comprensible que al -

analizar el tema del lugar, según veremos, Aristóteles dirija la mayor parte de sus críticas al vacío atomista y a la visión geométrica y homogeneizante que éste implica. En el vacío, que se define por ausencia de toda cualidad, no cabe distinción de lugares.

Para los atomistas la realidad se resolvía en dos elementos homogéneos: la materia o lo lleno y el vacío, el Ser y el No-Ser. Lo que caracterizaba a la materia, a lo que "es" es su impenetrabilidad, su plenitud. Esta es la única propiedad real que distingue a los cuerpos físicos del espacio geométrico. Por otro lado, en la medida en que se admite el vacío como segundo elemento junto a la materia, éste ve quebrada su continuidad y escindida en una infinitud de partes indivisibles y homogéneas. A partir de la eterna existencia de los átomos y el vacío se deduce el hecho mecánico del movimiento. Este debe, pues, su existencia a un principio ajeno a la materia y exterior a ella, el vacío, y se explica partiendo de él mismo al postularse su eternidad.

Para Aristóteles, en cambio, el movimiento se explica desde el reposo; partir del movimiento supone no explicarlo, ya que implica un "regresus ad infinitum" que es ininteligible y absurdo. Por ello reprochará a los atomistas haber dejado sin aclarar a qué se debe, por qué causa se produce. (25)

"Algunos filósofos como Leucipo y Platón sostienen que al acto es eterno puesto que admiten la eternidad del movimiento. Pero nada dicen ni sobre el porqué, ni sobre la naturaleza, ni sobre el sentido, ni sobre la causa del movimiento eterno". (26)

La causa originaria del movimiento no puede ser un prin

cipio ajeno a la substancia material sino interior a ella: su pro
pia naturaleza.

- "La naturaleza es el principio del movimiento que exis-
te en la cosa misma". (27)

A Aristóteles no le interesan las propiedades estáticas
sino dinámicas de los seres naturales a los que definirá, no en -
razón de su plenitud e impenetrabilidad, sino en cuanto principios
activos y espontáneos de movimiento.

"Son cosas naturales todas aquellas que, movidas de ma-
nera continua por un principio interno, acceden a un fin". (28)

Esta forma de considerar el mundo físico le permite apro-
ximar las substancias materiales a los seres vivos: unas y otros
constituyen el conjunto de los seres que son por naturaleza ($\tau\alpha$
 $\phi\acute{\upsilon}\sigma\epsilon\iota$).

"Entre los seres, en efecto, unos son por naturaleza, -
otros por otras causas. Por naturaleza son los animales y sus par
tes, las plantas y los cuerpos simples, como tierra, fuego, agua
y aire". (29)

Puesto que las substancias materiales se definen preci-
samente atendiendo a este principio "vital" que es la naturaleza,
podemos decir que sin él habrá únicamente figuras delimitadas y -
acotadas en el espacio, es decir, magnitudes geométricas pero ca-

rentes de toda propiedad física: la existencia de magnitudes físicas viene posibilitada por un elemento, más que material (en el sentido de sólido e impenetrable), vital. La materia se asimila a la vida en cuanto que es ella en definitiva la que constituye la esencia de lo sólido. (30)

Como vemos, Aristóteles se halla exactamente en el extremo opuesto de todo mecanicismo biológico para el cual los planteamientos mecanicistas han de extenderse no sólo a la materia -- inerte, sino también a los seres vivos. En el filósofo griego es el finalismo y dinamismo de éstos el que se extrapola al conjunto del mundo natural.

Pues bien, lo mismo que la concepción estática de la materia que destaca en ella su solidez e impenetrabilidad, y junto a la cual sitúa el vacío, conduce a una visión del lugar en cuanto lugar vacío subsistente susceptible de ser ocupado por cuerpos eternamente en movimiento, la concepción dinámica de la materia -- lleva a un planteamiento radicalmente distinto del tema del lugar, según veremos a lo largo de los apartados siguientes.

Desde el momento en que la naturaleza se considera principio intrínseco y espontáneo de actividad, podrá hablarse de movimientos que emanan de la naturaleza ($\kappa\iota\nu\eta\tau\epsilon\iota\varsigma \kappa\alpha\tau\grave{\alpha} \phi\acute{\upsilon}\sigma\iota\nu$) -- y de movimientos contrarios a ella ($\beta\acute{\iota}\alpha$); podrá hablarse, en definitiva, de diferentes tipos de movimientos producidos -- por diferentes sustancias materiales, y de diferentes lugares en razón de sus diferentes propiedades para alojar cuerpos distintos. La heterogeneidad del espacio está vinculada a la heterogeneidad de la materia, y ni siquiera aquél puede reducirse a ca-

racteres geométricos. Es claro que en este contexto no cabe la identificación entre lugar y vacío, pues en tanto el primero es heterogéneo, el segundo es radicalmente homogéneo: el lugar ya no puede ser una parte del espacio geométrico ocupada por un cuerpo.

¿En qué consistirá entonces el lugar para Aristóteles?

Si del planteamiento atomista se deriva la independencia tanto física como gnoseológica del espacio con respecto a la materia (puesto que el espacio existe con independencia de la materia y sus propiedades pueden ser estudiadas sin tener en cuenta ésta), del planteamiento aristotélico se deriva su vinculación a la substancia material, según trataremos de mostrar en las páginas que siguen. El lugar, lo mismo que el tiempo o el movimiento, ha de ser estudiado y comprendido tomando como punto de partida la substancia material, el ente móvil.

2º.2. El lugar no se identifica con la naturaleza de los cuerpos.

¿El hecho de que la realidad del lugar no sea independiente de la substancia significa que se identifica con una parte o estado de ella?

¿Cuándo podemos decir de una cosa que está en un lugar?

Normalmente, la imagen de un cuerpo en un lugar se asocia a una idea de inmovilidad: nos imaginamos un cuerpo descansando sobre la superficie de otro. Pero es el hecho perceptible del movimiento el que plantea el tema del lugar. En efecto, observamos que los cuerpos sucesivamente ocupan y abandonan posiciones, las cuales son a su vez ocupadas y abandonadas por otros. "llo --

nos permite decir que tal cuerpo que antes estaba "aquí", ahora - está "allá", o sea, que ha cambiado de lugar, en tanto que la primera posición, al quedar libre del primero puede ser ocupada por un segundo.

En definitiva, el hecho del movimiento, y en concreto - como dirá Aristóteles queriendo expresar una opinión comúnmente admitida- el reemplazo (ἀντικατάστασις) de los cuerpos lleva a distinguir entre dos realidades: el móvil y la extensión que ocupa, a la que se considera separable e independiente del cuerpo mismo. (31)

Pero una vez hecha más o menos explícitamente la distinción entre el cuerpo y el lugar que ocupa suele afirmarse que, no sólo el cuerpo en movimiento (σῶμα κινητόν) sino todo el cuerpo sensible (σῶμα αἰσθητόν) está en un lugar. (32)

El problema ahora estará en averiguar en qué pueda consistir esa supuesta extensión (χώρος) de la que, según lo que todo el mundo piensa, entran y salen los cuerpos y que tiene la maravillosa propiedad de poder subsistir aún cuando no exista ninguna otra cosa.

¿Consistirá el lugar en una extensión con propiedades físicas y geométricas, es decir, en un intervalo material ó consistirá quizá en una extensión cuyas propiedades son puramente geométricas, o lo que es lo mismo, en un intervalo vacío...? ¿O será algo distinto de ambas?

Es evidente la necesidad de llevar a cabo una investigación acerca de lo que sea el lugar, pues si bien la cuestión de su existencia no ofrece problemas, la de su esencia sí. (33)

¿Se identificará el lugar con la naturaleza del cuerpo,

con su materia o con su forma?

En toda alteración hay algo que permanece: la materia, e igual parece poder decirse del lugar. Cabría, pues, afirmar que el lugar se identifica con la materia (ὕλη). (34)

Por otro lado, en la medida en que la forma delimita, - envuelve y configura la materia, lugar y forma (μορφή) parecen ser una misma cosa debido a esta común propiedad de delimitar (ὀρίσσειν) y envolver (περιέχειν). (35)

Ahora bien, el lugar no puede ser parte ni estado de la cosa, sino que ha de ser separable (χωριστός) de ella. Y ni la materia ni la forma lo son. Si el lugar estuviera en el interior de la cosa, en cuanto materia o en cuanto forma, no sería posible el transporte de los cuerpos, su movimiento según el lugar (φορὰ κίνητις κατὰ τόπον). En efecto, todo movimiento supone un -- término en relación al cual se mueve el móvil, supone un punto de referencia que no puede ser interno al móvil sino externo y definido de modo absoluto e inmóvil. Y si el lugar es inseparable de aquél, o el transporte de los cuerpos no es posible, o el lugar - se transportará juntamente con ellos, siendo entonces necesario - suponer otro punto de referencia, otro lugar, esta vez externo, - un lugar del lugar, suposición absurda y además innecesaria, pues en este caso de nuevo nos encontraríamos con la dificultad de conocer qué sea este lugar exterior al cuerpo y separable de él.

Por otro lado, el transporte de los cuerpos hacia (εἰς) un lugar no puede producirse si éste es materia o forma, ya que - no es posible que en su interior se den movimientos hacia lugares definidos de modo absoluto como heterogéneos. No puede llamarse - lugar aquello hacia lo cual no hay movimiento y en el que no se -

encuentran las diferencias de arriba y abajo. (36)

Vemos, pues, que el lugar no participa de la naturaleza del cuerpo mismo al que consideramos en él. (36 bis) Por tanto, - al decir que una cosa está en un lugar no queremos expresar que - esté en sí misma, sino en algo diferente de sí. (37) No basta el cuerpo móvil para definir el lugar.

¿En qué consistirá ese "algo diferente de sí"? Quizá podamos pensar que se identifica con otro cuerpo. Pero si el lugar en el que se halla un cuerpo es considerado él mismo como cuerpo, se deduce que dos cuerpos han de poder estar al mismo tiempo uno en otro, fundirse en uno sólo, lo cual es imposible.

"Es imposible que el lugar sea cuerpo pues habría conjuntamente dos cuerpos". (38)

En resumen, decir que una cosa está en un lugar no significa ni que esté en sí misma, ni que esté en otra con la cual - se interpenetraría.

2^a.3. El lugar no se identifica con el intervalo vacío.

Un cuerpo no puede ocupar un intervalo material pero sí un intervalo vacío, es decir, un intervalo en el que no hay nada, en el que no se encuentra ningún otro cuerpo sensible (διδόσκειμα ἐν ᾧ μηδέν ἐστὶ σῶμα ἀσθητόν). (39) Por tanto, estar en un lugar quizá no sea sino ocupar un espacio vacío. Esta respuesta se subtrae a las dificultades anteriores, puesto que este intervalo, además de no oponer resistencia a ser ocupado, es separable del obje

to material que lo ocupa.

El lugar, pues, tal vez se identifique, no ya con el intervalo material mismo, sino con el intervalo aparentemente existente entre los intervalos materiales. (40)

Ahora bien, ¿es posible la existencia de un intervalo - vacío, capaz de subsistir por sí mismo e independiente de los -- cuerpos? O, lo que es lo mismo, ¿puede darse un intervalo puramente geométrico? En efecto, en tanto los cuerpos suponen una masa a la que se añaden una serie de cualidades o afecciones, el vacío - se piensa como un intervalo (διδέτημα) carente de dichas cualidades o propiedades físicas y, en consecuencia, geométrico y radicalmente homogéneo, ya que lo que le caracteriza y distingue es - la ausencia de toda propiedad diferenciadora.

Tanto histórica como lógicamente, pensar en el espacio ha supuesto pensar en algo diferente de los cuerpos. Pero cabría preguntarse si pensar en algo diferente significa necesariamente pensar en algo independiente y no derivado de ellos.

La afirmación y defensa de la existencia del lugar en - cuanto realidad independiente se identifica con la de vacío, según hace resaltar convenientemente Bergson. (41) En efecto, dice el propio Aristóteles, "si el vacío existe, necesariamente es un lugar privado de cuerpos" (42) y, por tanto, no ligado a ellos. Pero, ¿a qué debe el vacío su apariencia de realidad y precisamente de realidad en cuanto lugar? Al hecho de que la función que se atribuye a uno y otro es muy similar: ser causa del movimiento, ser aquello en lo cual el movimiento se produce. (43) Los cuerpos ocupan, están en lugares vacíos, ya que

"es imposible que lo lleno (πλήρες) acoja nada". (44) Así, Meliso demuestra la inmovilidad del todo a partir de la no existencia del vacío. (45)

Según este planteamiento, por tanto, o el movimiento no es posible, o ha de producirse en un medio radicalmente homogéneo e indiferenciado: el vacío, concebido como receptáculo (δεκτικόν) capaz de contener la masa (ὄγκος) o de verse privado de ella. (46)

Y, sin embargo, la conclusión a la que llega Aristóteles es exactamente la contraria:

"Aquellos que pretenden que el vacío es una condición - necesaria del movimiento desembocan más bien, si se presta atención, en la conclusión contraria, a saber, que es imposible que nada se mueva si el vacío existe. En efecto, al igual que según algunos, la tierra estaría en reposo a causa de la homogeneidad, asimismo en el vacío el reposo es inevitable ya que no hay nada - hacia lo cual pueda el movimiento producirse de modo preferente, pues el vacío, como tal, no comporta ninguna diferencia". (47)

Vemos que para el filósofo griego, el vacío no sólo no es condición del movimiento, sino que incluso lo hace imposible a causa de su homogeneidad. ¿En qué supuestos se basa tal afirmación?

El movimiento es una realidad que ha de ser explicada, - ha de haber una razón suficiente, un porqué. A los cuerpos, en sí mismos considerados, no les resulta indiferente permanecer en reposo o ponerse en movimiento, ni tampoco hacerlo en una u otra dirección. Ello quiere decir:

- que el movimiento se diferencia radicalmente del repo

so;

- que ha de haber alguna causa intrínseca al móvil por la cual éste, sin intervención de fuerzas extrínsecas, se dirige en una dirección determinada del espacio o permanece en reposo;

- que las direcciones del espacio se diferencian unas de otras.

Si los cuerpos no son indiferentes al movimiento o al reposo, significa que se ven afectados por el movimiento mismo; - lejos de la inmutable naturaleza de los átomos, las substancias materiales, al moverse, sufren una transformación en su naturaleza que ha de ser explicada. El movimiento local, es decir, el desplazamiento de los cuerpos en el espacio no agota su realidad en su pura manifestación perceptible externa, en el hecho de trasladarse de un lugar a otro, sino que es signo de transformaciones más profundas que acontecen en el seno de los entes móviles. (48)

No basta, pues, con limitarse a una visión extrínseca del movimiento que nos permita conocer las posiciones relativas de unos cuerpos respecto de otros, sino que interesa adentrarse en su interior a fin de conocer por qué se mueven en una dirección y no en otra o por qué permanecen en reposo, qué cambios se producen. ¿A dónde dirigiremos nuestra mirada? A la naturaleza de los entes móviles mismos, en cuanto principio espontáneo y causa del movimiento y reposo, según nos ha dicho Aristóteles en páginas anteriores. (49) El diferente comportamiento que observamos en las substancias materiales obedece a sus naturalezas diferentes: cada ser tiende a la perfección de su naturaleza y, por tanto, a actualizar las propiedades con respecto a las cuales se halla sólo en potencia, a adquirir la forma de la que se halla privado. En ello consistirá

el movimiento (50) visto en su dimensión interna. Pero toda naturaleza no es apta para recibir cualquier forma, sino sólo aquella o aquellas que posee en potencia. Por ello no todos los cuerpos - se comportarán de igual modo: a naturalezas diferentes corresponden comportamientos diferentes. Esta exigencia intrínseca aparece de forma externa y observable en el hecho de que los cuerpos se - dirijan a lugares distintos, no siéndoles indiferente uno u otro. A cada cuerpo le corresponde su lugar. Este es el significado de los repetidos pasajes en los que Aristóteles en su Física nos habla del lugar natural de los elementos. Al adoptar la distinción de Empédocles relativa a los cuatro elementos -fuego, aire, agua y tierra- lo único que el Estagirita revela es su íntima convicción de que las naturalezas simples, de las que se compone todo lo demás, no son reductibles unas a otras, de modo que pueda hablarse de una naturaleza única e inmutable como hacen los atomistas. La cualidad no puede ser reducida a la cantidad; las propiedades físicas no - son meras propiedades geométricas. En definitiva, la heterogeneidad percibida se impone a la homogeneidad pensada.

Así, a cada una de estas naturalezas simples, cualitativamente diferenciadas, corresponde un tipo de movimiento conforme a ella -movimiento natural- y un lugar propio -lugar natural- en el que se halla en reposo natural. La heterogeneidad de la materia implica la heterogeneidad del espacio (51), sin la cual el movimiento natural no es explicable, carece de razón suficiente y, por tanto, no es posible. Y si no hay movimiento natural, no hay movimiento de ningún tipo. Es, sin embargo, un hecho de experiencia que los cuerpos se mueven, y si no se debe a su propia naturaleza y realizándose de modo conforme a ella, será producido por -

un agente exterior y de forma contraria a aquélla. Pero todo movimiento violento supone la existencia de un movimiento natural, -- puesto que lo contrario a la naturaleza es posterior a lo que es conforme a ella. Luego, ha de haber movimiento natural. (52)

"Pero, ¿cómo podrá haber movimiento natural cuando no se da diferencia alguna como en el caso del vacío o del infinito? En el infinito, en efecto, no hay ni alto ni bajo ni en medio; en el vacío lo alto no difiere en nada de lo bajo, pues de la nada no se extrae ninguna diferencia, al igual que del no-ser, y el vacío parece ser un no-ser y una privación ($\sigma\tau\epsilon\rho\upsilon\tau\iota\varsigma$). Pero el -- transporte natural comporta diferencias, y las cosas naturales -- comportan diferencias ($\delta\iota\acute{\alpha}\phi\omicron\rho\alpha$) por naturaleza. Por tanto, o no se da el transporte natural en ningún lugar y por nada, o si se da, no hay vacío". (53)

El vacío o espacio geométrico no conlleva en sí mismo -- distinción de direcciones, "lo alto no difiere en nada de lo bajo". Sólo cabe establecer distinciones relativas a nuestra posición, pero no absolutas, ya que las seis direcciones carecen de -- existencia real en el espacio homogéneo.

Dentro de la concepción aristotélica, lo que hace que -- estas direcciones sean reales es el hecho observable de que los -- cuerpos no son indiferentes a tomar una u otra, sino que tienden a tomar una muy determinada. ¿Por qué? Porque la naturaleza, privada de una forma, tiende hacia aquello que puede conferirla: en el caso del movimiento local tiende hacia su lugar natural. Ello implica dos tipos de supuestos:

1. Cada determinación del lugar, definida de modo absoluto, posee una cierta potencialidad ($\deltaύναμις$).

"Estas determinaciones, arriba, abajo, derecha, izquierda, no son tales sólo por relación a nosotros (...) sino que, por el contrario, en la naturaleza cada determinación es definida absolutamente (...) difiriendo tales determinaciones no sólo por su posición sino también por su potencia". (54)

Para Bergson, al hablar Aristóteles de la potencia del lugar, puesto que no lo incluye entre el número de las causas(55), está emitiendo una opinión comúnmente aceptada, y no la suya propia. (56) No creemos, sin embargo, que la interpretación de Bergson sea correcta. Parece necesario admitir esta potencia del lugar, entendiendo por tal, no una acción causal, sino una diferenciación cualitativa en virtud de la cual el reposo natural de los cuerpos en sus lugares propios suponga, por un lado la plenitud o perfecta realización natural de los seres que en ellos reposan, y por otro la perfección y el orden del universo en su conjunto, según hemos ya apuntado en páginas anteriores.

Así, lo mismo que en un organismo vivo sus partes se distinguen en razón de las diferentes funciones que están destinadas a cumplir dentro del conjunto, en el Universo considerado por analogía con aquél, también sus partes han de distinguirse por sus cualidades y funciones diferentes; lo mismo que aquél constituye un todo organizado y ordenado, éste supone la existencia de principios de orden. Pues bien, según dice Koyré, la noción de "lugar natural" traduce precisamente esta exigencia de la física aristo-

télica consistente en la necesidad de un principio de ordenación.

(57)

2. La creencia en la heterogeneidad de los lugares está intimamente ligada a la concepción del movimiento en cuanto tendencia (ὁρμή), es decir, en cuanto derivado de un principio que es interno al móvil y no externo a él. En efecto, si el cuerpo se mueve en virtud de fuerzas que actúan sobre él desde fuera, éste puede ser atraído (acción a distancia) o empujado (acción por contacto) en cualquier dirección en el marco de un espacio homogéneo sin que exista razón alguna por la que al móvil no le sea indifereⁿte una u otra dirección. Este es el caso de los átomos moviéndose en el vacío.

Las direcciones del espacio, por tanto, se determinan por referencia a los cuerpos, considerados en cuanto espontáneamente móviles.

"No debemos buscar en cualquier cuerpo (las determinaciones de) arriba y abajo, de izquierda y derecha, delante y detrás, sino que debemos limitarnos a los seres que tienen en ellos, porque son animados, un principio interno de movimiento (...). Decimos, sin embargo, que en los seres inanimados existe un arriba y un abajo, una derecha y una izquierda porque referimos esas nociones a nosotros mismos". (58)

Las direcciones del espacio se determinan de modo absoluto en relación con los seres animados (ἐμψυχὰ ὄντα), en tanto que en relación con los seres inanimados se determinan sólo de modo relativo. Siendo esto así, nada tiene de extraño que para

Aristóteles sea a los animales a los que pertenecen de suyo, y sólo secundariamente al Universo y en la medida en que es concebido por analogía con aquéllos.

"Estos principios han sido estudiados en los trabajos - relativos a los movimientos de los animales porque pertenecen de suyo a la naturaleza de los seres animados. En los animales, en efecto, la existencia de partes así cualificadas aparece claramente. Así, si debemos aplicar al cielo algunas de estas determinaciones, es lógico, repito, que aquello que se encuentra con prioridad en los animales se encuentra también en el cielo". (59)

"El cielo está animado (*ὁ οὐρανὸς ἔμψυχος*) y tiene un principio de movimiento. Por ello es evidente que tiene arriba y abajo, derecha e izquierda". (60)

La crítica de Aristóteles al vacío muestra claramente - que, así como la postura que considera la solidez e impenetrabilidad como características esenciales de los cuerpos elementales - permite una concepción geométrica y homogénea (*ὁμοῖος*) del espacio, su propia postura, que destaca la movilidad intrínseca en ellos y manifiesta interés por conocer qué cambios se producen en su interior, por qué se producen, implica una visión de aquél en cuanto heterogéneo (*ἀνόμοιος*) y ligado necesariamente al ente - móvil. Por ello, el filósofo griego pensará que frente a la opinión común según la cual "toda cosa está en algún sitio, es decir, en un lugar" (61), no de todo puede decirse que esté en un lugar.

"Los entes matemáticos (ἐν μαθηματικῷ) (...) no están en un lugar y, sin embargo, siguiendo su posición relativa a nosotros, tienen derecha e izquierda, pero su posición es sólo objeto de pensamiento y no tienen por naturaleza ninguna de estas determinaciones". (62)

"No todo está en un lugar sino sólo el cuerpo móvil -- (κινητὸν ὅλῳ)". (63)

Las figuras geométricas no están en ningún lugar, somos nosotros los que se lo atribuimos considerándolas en relación a -- nuestra propia orientación en el espacio. El lugar ha de ser referido a cuerpos que no sólo posean propiedades geométricas, sino a cuerpos cualitativamente distintos y espontáneamente móviles, no reductibles a caracteres integralmente cuantificables.

"Es absurdo considerar el lugar como coexistente con -- los sólidos matemáticos". (64)

El lugar se vincula a la "φύσις", no a la extensión de los cuerpos; el lugar lo es, fundamentalmente, del ser vivo y no de la materia inerte. Por ello, no podríamos quizá decir de los -- átomos que están en un lugar si entendemos por lugar lo que entiende Aristóteles. Es perfectamente coherente que a los átomos se -- les sitúe en el vacío, pero sería radicalmente incompatible aceptar la concepción atomista de la materia y la concepción aristotélica del lugar.

En resumen, hemos visto que para este filósofo el vacío

no sólo no es condición del movimiento sino que lo hace imposible:

"(...) es imposible que nada sea movido si el vacío existe". (65)

¿Qué sucedería entonces si el vacío existiera? ¿Permanecerían los cuerpos en reposo ($\eta\rho\epsilon\mu\epsilon\iota\nu$)? En este medio, al ser absolutamente carente de toda cualidad, no hay razón -según se ha dicho- para que los cuerpos se dirijan en una dirección con preferencia a otra, pero evidentemente tampoco habrá razón para que se detengan en un sitio y no en otro, de modo que habrán de continuar su movimiento hasta el infinito, si nada más fuerte los detiene.

(66) En el vacío no es posible ni el movimiento natural ni el reposo natural.

Este es uno de los absurdos que, según Aristóteles, deriva de la concepción del vacío como lugar; los cuerpos en él deberán prolongar indefinidamente su movimiento si nada opone resistencia. En este sentido vemos que anticipa la ley de inercia, ley que, sin embargo, no puede tener cabida dentro de su física, puesto que implica cuestiones tales como las siguientes: (67)

- la inercia ha de convertirse en la propiedad básica de la materia: los cuerpos pasan a ser indiferentes al estado de movimiento o reposo, resistiéndose únicamente al cambio de estado;

- el movimiento, por tanto -según apunta Koyré- deberá concebirse matemática y no físicamente: ya no podrá tratarse de un cambio que afecte a los cuerpos en su interior, sino de un -- "status" tan permanente e indestructible como el reposo. Movimiento y reposo no existen en los cuerpos mismos sino que se estable-

cen por referencia a algo externo; (68)

- desaparece, en consecuencia, la necesidad de buscar - la causa o explicación del movimiento, así como la posibilidad de asistir a las transformaciones que acontezcan en el seno de los - cuerpos móviles, de las substancias;

- el espacio ha de ser homogéneo, lo mismo que la materia;

- el Universo se concibe como infinito, ... etc.

Para Aristóteles, todo movimiento tiene una causa, de forma que aquél se producirá tanto en cuanto ésta actúa. En el caso del movimiento natural, la causa actúa de modo continuo hasta que no se logre el objetivo o fin del movimiento, hasta que el cuerpo no alcance su lugar natural ; pero en el caso del movimiento violento, la causa ajena a la naturaleza ha de renovar su impulso o de lo contrario el movimiento cesa en virtud de la resistencia que opone la naturaleza. La idea de que el cuerpo, por sí mismo, continúa su movimiento hasta el infinito es inadmisibile y absurda, ya que establecería la posibilidad de movimientos sin causa.

Ahora bien, si el vacío no se acepta como condición del movimiento, ¿cómo explicar éste? ¿Qué puede significar la expresión "el cuerpo X se ha trasladado de A a B, ha cambiado de lugar"? Para los partidarios del vacío el significado es claro: al abandonar A, el cuerpo ha dejado vacío el lugar que ocupaba para pasar a ocupar otro distinto. El lugar abandonado aparece como un intervalo que existe con independencia del móvil e indiferente a ser ocupado por uno u otro. Pero analicemos más despacio en qué pueda consistir este intervalo vacío y subsistente, cómo nos llegamos a

formar su representación.

"Debido a que el desplazamiento del cuerpo transportado se produce en el interior de una envoltura que permanece en reposo, el lugar parece poder ser algo distinto, intermedio, independiente de las magnitudes de movimiento. A ello contribuye la apariencia de que el aire es incorpóreo. Así, el lugar parece ser, - en efecto, no sólo los límites del vaso sino aquello que está entre estos límites considerado como vacío". (69)

"Pero lo que hay que demostrar no es que el aire es una realidad sino que no existe extensión diferente de los cuerpos (οὐκ ἔστι διάστημα ἕτερον τῶν σωμάτων) (70).

Así, al sostener que el lugar subsiste como intervalo - vacío tras ser abandonado por los cuerpos en movimiento, lo representamos como una pura extensión, es decir, como una extensión de la que se ha extraído toda otra cualidad. ¿Cómo obtenemos dicha - representación? En todo cuerpo podemos distinguir claramente la - extensión de las propiedades o afecciones, siendo la primera de - carácter geométrico y las segundas de carácter físico. Frente a - ello, el vacío se define como la ausencia de toda cualidad o propiedad física. Pero en la medida en que "el vacío es un lugar en el que hay extensión de un cuerpo tangible" (71), es decir, en la medida en que ha de poder acoger cuerpos extensos que se desplazan, ha de poseer él mismo extensión, con lo cual tenemos ya el - lugar geométrico. En definitiva, hemos atribuido existencia separada a algo que no se presenta nunca en la realidad privado de -

cualidades físicas; no hay más extensión que la de los cuerpos. - Aristóteles niega que exista nada con propiedades puramente geométricas.

"De nada sirve rodear (al cuerpo) de otra extensión".

(72)

En efecto, para explicar el movimiento, piensa Aristóteles, no hay que suponer a los cuerpos rodeados de extensiones carentes de propiedades físicas (es decir, de intervalos vacíos) -- que pueden ser ocupadas o abandonadas indistintamente sino que, -- según dice Goldschmidt en su comentario a la teoría aristotélica del lugar, el intervalo abandonado no permanece en ningún momento "vacío", y lo que inmediatamente viene a llenarlo es otro cuerpo cualquiera. (73) En otros términos, unas cosas reemplazan a otras sucediéndose a modo de un torbellino (δίῳυ) en el que los objetos forman un todo continuo. Todo está lleno y todo puede, sin embargo, moverse en lo lleno con tal de que otros cuerpos tomen el lugar del cuerpo en movimiento, sin que haya que suponer la existencia de intervalos vacíos subsistentes con independencia de los cuerpos.

"Las cosas pueden reemplazarse mutuamente a la vez, sin que sea necesario suponer ningún intervalo separable fuera del -- cuerpo en movimiento. Y esto lo vemos claramente en los torbellinos de las cosas continuas, en los de los líquidos, por ejemplo".

(74)

En definitiva, la crítica de Aristóteles al vacío separado o externo (único que interesa a nuestros propósitos) ha de -

explicarse y comprenderse desde la hipótesis que está a la base - de toda su concepción del espacio: el lugar no es algo independiente de los cuerpos, separado de ellos y capaz de existencia propia.

"Para algunos el vacío, en cuanto cosa distinta en sí, es condición del movimiento local. Pero ello equivale a decir que el lugar es una realidad separada, lo cual es imposible según se ha dicho más arriba". (75)

En efecto, en Phys. IV, 4, 211, b, 18, Aristóteles ha manifestado claramente que el intervalo que media entre los límites - del cuerpo envolvente y del cuerpo envuelto, aún cuando parece -- existir y ser algo, debido a que es independiente del cuerpo desplazado, no es nada, carece de todo tipo de realidad. Por tanto, si el lugar no puede concebirse como intervalo separado del cuerpo, ¿cómo podrá existir un lugar sin cuerpos, es decir, vacío?

La realidad objeto de nuestro estudio no podrá consistir ni en una extensión con propiedades físicas y geométricas (intervalo material) ni en una extensión con propiedades puramente - geométricas (intervalo vacío). En otros términos, seguimos sin poder responder a la cuestión anteriormente formulada acerca de -- cuándo nos es posible decir de una cosa que está en un lugar.

En efecto, esta expresión no puede querer significar, - según hemos visto, ni que dicha cosa está en sí misma, ya que el lugar no reside en el móvil ni en cuanto materia ni en cuanto forma, ni que ocupa un intervalo vacío, ni mucho menos, un intervalo material, en la medida en que el intervalo vacío carece de todo - tipo de realidad y un intervalo material no puede ser ocupado sin

suponer que dos cuerpos son susceptibles de fundirse en uno solo.

2º.4. Naturaleza ideal y relativa del lugar.

Según la concepción del lugar que Aristóteles acaba de criticar, la localización de una cosa se explica a partir de dos elementos homogéneos: materia y vacío. Para todo cuerpo, estar en un lugar significa ocupar un espacio vacío. Pero Aristóteles ha tratado de mostrar que no existe razón alguna para afirmar la existencia del vacío, puesto que en modo alguno cumple la función en virtud de la cual se ha postulado su realidad: ser causa del movimiento (Aristóteles, más que mostrar la imposibilidad de la noción de vacío en cuanto no-ser, lo que critica es la función que se le atribuye en relación con el movimiento).

El estudio del lugar ya no puede, pues, contar con el vacío, sino que ha de limitarse al ámbito de la substancia material. Pero ello no quiere decir, ni que se identifique con ella, ya que ningún cuerpo en sí mismo considerado es lugar de otro, ni que sea una parte suya, en la medida en que ha de ser separable.

En definitiva, y ésta es la idea fundamental que preside toda la investigación aristotélica sobre este tema, según hemos dicho, el lugar no puede ser una realidad subsistente, con existencia autónoma, como sucedería si se identificara, bien con el intervalo vacío, bien con el intervalo material. La concepción del lugar en cuanto medio preexistente en el que aparecen y desaparecen las cosas es radicalmente rechazada. Por ello el vacío en modo alguno puede ser lugar.

Así pues, éste último no es nada con independencia de -

los cuerpos. Y, sin embargo, ha de tener como función ser aquello hacia lo cual el movimiento se produzca en virtud de las diferencias que comporta de modo absoluto. Es decir, el espacio conlleva la distinción real de direcciones determinadas por referencia a los seres animados. El hecho observable del transporte de los cuerpos hacia lugares distintos en virtud de sus diferentes naturalezas muestra que éstos poseen una cierta potencialidad y, por tanto, una cierta realidad. ¿Qué tipo de realidad corresponderá al lugar?

Puesto que el lugar no es una realidad en sí, carece de la entidad necesaria para poder establecer ningún tipo de relación (de ocupación o de otro tipo) con la cosa que se halla en él. Será, pues, preciso hacer intervenir una tercera realidad. (76) Es decir, pese a que el hecho de la localización parece en un principio hacer intervenir únicamente dos elementos -el lugar y la cosa que en él se sitúa-, desde el momento en que se priva de realidad substancial a uno de ellos -el lugar- obliga, o bien a reducirlos a uno solo, en cuyo caso cada cosa está en sí misma, en su propio lugar, o bien a hacer intervenir otra substancia (77), de modo — que aquél resulte de la relación de ambas.

Y puesto que "es imposible que una cosa esté inmediatamente en el interior de ella misma" (78), debemos optar por la segunda alternativa.

"La cosa que está en algún sitio es en primer lugar por ella misma una cosa, y a continuación supone otra cosa al lado en la cual consiste la envoltura". (79)

Ahora bien, ¿qué tipo de relación entre las substancias materiales va a permitir fundar la realidad del lugar?

En un Universo en el que no se admite el vacío, es claro que los cuerpos necesariamente han de estar en contacto (ἐν - τεῦθε) unos con otros, pero en la medida en que hay movimiento, el contacto se producirá entre cuerpos sucesivamente diferentes. Es decir, en un mundo lleno y móvil los cuerpos, exteriores unos a otros, limitan y se tocan deslizándose, al trasladarse, entre magnitudes materiales y variando, por tanto, continuamente de límites. Pues bien, a esta variación de límites, o de cuerpos limítrofes, es a lo que Aristóteles va a denominar cambio de lugar, - movimiento local. Con ello vemos ya la aproximación que se lleva a cabo entre las nociones de límite (πέρας) y lugar. (80)

Así, como dice Goldschmidt, las cosas ni están en sí -- mismas, ni están en ningún receptáculo preexistente, sino que unas están en otras, unas contienen otras. (81) Los cuerpos se envuelven (περιέχειν) unos a otros de forma que podemos hablar de un cuerpo envolvente (τὸ περιέχον) y de un cuerpo envuelto (τὸ περιεχόμενον), consistiendo el lugar en esta relación misma y no en el cuerpo envolvente en cuanto tal, pues ello supondría algo que ya hemos criticado: que el lugar se identifique con "otro" cuerpo. Así, afirmar que "unas cosas están en otras" equivale a - sostener la existencia de una determinada relación entre ellas, y no que unas penetran, ocupan otras, fundiéndose en una sola, lo - cual es absurdo.

Hemos dicho que las cosas están en contacto, limitan y se contienen unas a otras. Pero para Aristóteles, dos partes de - materia pueden estar en contacto siendo continuas o contiguas. (82)

¿En cuál de estas nociones se fundará la realidad del lugar?

"Es contiguo (ἐχόμενον) todo aquello que, siendo consecutivo, está además en contacto". (83)

A su vez, "consecutivo (ἑξῆς) se dice de un término que viene tras un término inicial, en un orden determinado sea -- por la posición, sea por la forma, sea de cualquier otra manera, y cuando no existe intermediario del mismo género entre él y el -- término tras el cual viene". (84)

"Están en contacto (ἄπτεσθαι) aquellos objetos cuyas - extremidades están juntas". (85)

"Por otro lado, "empleo el término continuo (συνεχές) cuando los límites por los que dos cosas se tocan y se continúan, se convierten en un sólo y mismo límite; de modo que lo continuo se encuentra evidentemente en seres susceptibles de modo natural de convertirse en un único ser por el contacto". (86)

Según esto, sostener que la categoría de continuidad -- sirve para definir el lugar es tanto como afirmar que todo cuerpo es el lugar de las partes que encierra, es decir, que cada parte (μέρος) se halla contenida en un todo (ὅλον) como en un lugar, puesto que, como apunta Bergson, las partes de un cuerpo son continuas entre sí. (87) Pero tal afirmación conduce a postular una infinidad de lugares en el mismo lugar, a suponer que existe un -- lugar del lugar, o que el lugar puede variar de lugar (ya que el

cambio de lugar del todo modificará el lugar de las partes). (88)

Así pues, Aristóteles ha de concluir que la inclusión - de un objeto en el lugar es algo diferente a la inclusión de las partes en el todo. Para poderse decir de algo que está en un lugar no basta con acudir a la relación de contacto, pues si los límites por los que dos cosas se tocan se convierten en uno solo en virtud de su continuidad, estaremos frente a las partes de un todo - y no frente a un cuerpo en un lugar. Para esto último es necesario además que continente y contenido estén en contacto pero manteniéndose separados, o mejor separables, de modo que no formen - un único ser. En definitiva, es la relación de contigüidad y no - la de continuidad la que va a establecer la noción de lugar (criterio que será posteriormente adoptado por Descartes).

"Cuando la envoltura no está desligada del cuerpo sino continúa con el cuerpo, no decimos que está en ella como en un lugar, sino como una parte en un todo; por el contrario, cuando está desligada y simplemente en contacto, el cuerpo está inmediatamente en el interior de la superficie extrema de la envoltura -- (...)" (89)

Un cuerpo posee un lugar en acto (κατ' ἐνέργειαν) cuando es contiguo a aquel que le envuelve, en tanto que sus partes, en relación de continuidad, habitan un lugar sólo en potencia -- (κατὰ δύναμιν). (90)

¿Cómo reconoceremos la continuidad o contigüidad de los objetos? Por el movimiento. En efecto, si advertimos que dos o -- más cosas han de moverse conjuntamente, entonces son continuas --

(un objeto no puede desplazarse sin las partes que lo integran). Por el contrario, si el movimiento de una no implica el movimiento de la otra, es que son contiguas. (91) Es, pues, el movimiento el que pone de manifiesto la categoría de lugar al abandonar éste y mostrar la separabilidad de continente y contenido.

Nos encontramos así con que los pasos dados hasta ahora en el estudio del lugar nos han llevado a fijar la mirada en los límites de dos substancias materiales contiguas, una de las cuales ha de estar en movimiento. Es claro que el lugar se identificará con el límite, no del cuerpo del que decimos que está en un lugar, sino de aquel con el que éste limita, es decir, con el "límite del cuerpo envolvente" (τὸ πέρας τοῦ περιέχοντος σώματος), (92) pues si el límite del cuerpo envuelto fuera el lugar, éste no sería separable de aquél, se trasladaría con él (μετ' ἐκείνου) y no en él (ἐν ἐκείνῳ) (93), es decir, estaría en relación de - continuidad y no de contigüidad y, por tanto, no habitaría un lugar.

Pero cabría quizá considerar el movimiento de forma relativa de tal modo que cualquiera de los dos cuerpos pueda servir de término de comparación del otro: así podríamos afirmar el movimiento de un cuerpo por referencia a la superficie de otro con el que limita o viceversa. Y, sin embargo, nada más lejos del espíritu aristotélico. (94) Aquél se define en términos absolutos, no - atendiendo a ningún espacio preexistente e inmutable, sino al móvil mismo y a las modificaciones que del movimiento resultan en su seno. Recordemos que los cuerpos no son inertes, indiferentes al movimiento, sino profundamente afectados por él. La mirada de

Aristóteles se dirige pues, no a la consideración conjunta de los dos cuerpos, sino a aquel que muestra una capacidad espontánea de movimiento en virtud de la cual se pone de manifiesto la existencia del lugar. Cabría, pues, decir, con Goldschmidt, que el móvil pone el término de referencia mismo de su movimiento. (95)

Vemos que la adopción del criterio de contigüidad para definir el lugar, al exigir la separabilidad de continente y contenido, obliga a vincular aquél al ente móvil.

"No todo está en un lugar, sino sólo el ente móvil".(96)

De nuevo nos encontramos con la indisoluble relación en Aristóteles entre el lugar y los seres animados, hasta el punto - de no ser posible aquél en un universo inanimado e inerte.

Pero sólo el cuerpo es móvil; su lugar ha de ser inmóvil, puesto que si acompañara a aquél en su movimiento, ya no podríamos decir que se halle con él en relación de contigüidad. (97) El lugar se identifica con el límite inmóvil ($\alpha\kappa\iota\nu\eta\tau\omicron\nu$) del cuerpo envolvente, en tanto que el cuerpo envuelto será "aquél que es móvil por transporte" ($\tau\omicron\upsilon\pi\epsilon\mu\epsilon\tau\omicron\nu \kappa\iota\nu\eta\tau\omicron\nu \kappa\alpha\tau\grave{\alpha} \phi\omicron\rho\acute{\alpha}\nu$). (98)

Es decir, la imagen intuitiva que correspondería a la forma de entender Aristóteles el hecho de la localización de un cuerpo supone representarnos junto a él, otro contiguo que al ser rozado por el primero en un momento determinado de su trayectoria, pasa a cumplir una función que, de otro modo, no cumpliría: la de ser envoltura o límite de un cuerpo móvil. Debido al movimiento - del cuerpo envuelto, el cuerpo envolvente entra en relación de contigüidad con él, en la cual consiste precisamente el lugar.

Este último se define como la superficie interna del -- continente que se halla en contacto con la superficie externa del contenido, a la que envuelve y bordea, debiendo ser ambas exactamente iguales en cuanto a su tamaño. En efecto, si el lugar sobre pasara al cuerpo en tamaño significaría que una parte del lugar -- no es ocupada por ningún cuerpo, y por tanto que el vacío existe. Y si, por el contrario, el cuerpo sobrepasara al lugar, sería -- prueba de que es posible que una parte del cuerpo no se halle en ningún lugar y, en consecuencia, de que a los seres materiales no les corresponde por naturaleza estar en un lugar. (99) Sin embargo, es preciso matizar esta definición, ya que en rigor el lugar no es una superficie, es decir, entendiendo por tal una "parte" -- de una substancia material preexistente al móvil. Las superficies del cuerpo evidentemente existen con independencia de que entren en contacto con otras, pero el lugar no, porque en lo que consiste propiamente es en esta relación de contacto que se establece -- entre las superficies de dos cuerpos contiguos. El lugar es el lí mite interno del cuerpo envolvente en tanto que es rozado y abandonado por un cuerpo en movimiento. Por tanto, a lo que el lugar debe su realidad no es al cuerpo cuyo límite interno decimos que es lugar, sino al cuerpo de que es lugar en la medida en que revela la capacidad de movimiento espontáneo. Sin movimiento, y por -- tanto, sin la substancia de que éste procede, no hay lugar.

Según vemos, la realidad del lugar es tan efímera como lo es el momento presente en el caso del tiempo, puesto que "es" sólo mientras que se da una relación de contacto entre cuerpos -- contiguos. Pero como la contigüidad se establece por el movinien-

to, parece que cuando comienza a ser ya ha dejado de ser. Habitualmente se considera que la relación básica en el espacio es la de yuxtaposición, simultaneidad o coexistencia; en Aristóteles no -- basta la coexistencia, sino que es necesario, además, el contacto entre cuerpos coexistentes. Hablar del espacio no puede suponer -- referirse a una infinitud de puntos inextensos que coexisten con independencia de los cuerpos que toman unas u otras posiciones en él, sino que implica necesariamente la referencia a aquellas realidades que pueden entrar en contacto sin fundirse en una sola, a cuerpos capaces de desplazarse.

En el curso de una trayectoria deben destacarse, pues, dos momentos privilegiados y fugaces: el momento de llegada y de partida en la medida en que ambos especifican la categoría de lugar. Y puesto que el desplazamiento del móvil se realiza a través de un medio material continuo, y por tanto infinitamente divisible, siempre cabe preguntar por la posición del móvil, por el lugar en el que se halla. ¿Cómo responder a este interrogante? Considerando idealmente al móvil en un momento único de su trayectoria: ello nos dará la imagen instantánea de un cuerpo limitado -- por superficies inmóviles que se dispone a abandonar el contacto que no ha hecho sino esbozar. "El lugar, como dirá Goldschmidt, -- no es más que una detención ideal". (100)

Aristóteles, finalmente, definirá el lugar como "el límite inmóvil inmediato de la envoltura" (τὸ τοῦ περιέχοντος πέρας ἀκίνητον πρῶτον). (101) Con ello en rigor a lo que se está refiriendo únicamente es al lugar propio de cada cuerpo, -- a aquel que le envuelve de modo inmediato (πρῶτος), y no al lu-

gar común o envoltura última de todos los cuerpos no envuelta a su vez por ninguna.

"Hay que distinguir entre el lugar común (τόπος κοινός) en el que están todos los cuerpos, y el lugar propio (τόπος ἴδιος) en el que cada cuerpo está primariamente". (102)

A primera vista no deja de ser sorprendente que junto al lugar propio de cada ente móvil, de realidad sumamente evanescente y eminentemente relativa a aquél, Aristóteles nos hable de un lugar común "en el que estarían todos los cuerpos", puesto que éste parece sugerir la idea de un receptáculo (δεκτικός) preexistente, de realidad duradera y no vinculado al movimiento de los cuerpos, lo mismo que sería el vacío atomista. ¿Cómo hacer compatible la relatividad del lugar propio con este aparente carácter absoluto del lugar común?

La respuesta la encontramos en la explicación que da Aristóteles inmediatamente a continuación de establecer la distinción entre lugar propio y lugar común en el texto anteriormente citado y que reproducimos de nuevo:

"Hay que distinguir entre el lugar común en el que están todos los cuerpos y el lugar propio en el que cada cuerpo está primariamente. Así, por ejemplo, vosotros estais ahora en el cielo porque estais en el aire y el aire está en el cielo, y estais en el aire porque estais en la tierra, e igualmente en ésta porque estais en este lugar que no envuelve nada más que a vosotros".

Es decir, tal y como apunta con todo acierto Goldschmidt (104), los cuerpos están en un lugar común en último término porque primariamente están en su lugar propio; aquél depende de éste. Lejos de poder afirmar la preexistencia del lugar común en cuanto receptáculo de todas las cosas e independiente de ellas, hay que subrayar la vinculación del lugar común al lugar propio y de éste a la substancia. En definitiva, tanto el lugar común como el lugar propio son absolutamente relativos a ella. Ningún tipo de paralelismo puede establecerse entre el lugar común aristotélico y el vacío atomista.

Conclusión.

En el apartado anterior hemos tratado de poner de relieve la naturaleza relativa del lugar en Aristóteles, su no existencia previa a los cuerpos. Ahora bien, por otro lado hemos hablado de la tendencia de los cuerpos a situarse en el lugar que les corresponde dentro del conjunto armonioso que es el Universo o, en otros términos, de la existencia de lugares naturales heterogéneos correspondientes a sustancias materiales igualmente heterogéneas. Cabría, pues, preguntarse cómo pueden los cuerpos dirigirse hacia sus lugares naturales si éstos carecen de realidad con anterioridad a la llegada del móvil, cómo pueden, en definitiva, dirigirse hacia algo que no existe. En este sentido, hay que recordar que el lugar consiste en la relación de contacto que se establece entre cuerpos contiguos, uno de los cuales está en movimiento. A lo que las sustancias tienden, pues, es a situarse entre otras determinadas, a entrar en contacto con ellas, en pocas palabras, a colocarse en un determinado orden dentro del universo concebido como finito y jerárquico por analogía con el ser vivo. Así, cuando Aristóteles dice que los cuerpos tienden a su lugar natural, a lo que en último término se está refiriendo es a esta tendencia ordenadora de los cuerpos, fruto de la cual resultará el lugar. (105)

Este no es, pues, causa del movimiento, como el vacío - en los atomistas, ni siquiera causa final (106) porque, como dice Bergson, toda causa preexiste a aquello de que es causa y el lugar no preexiste al móvil. (107) Es el lugar el que deriva del movimiento y no al revés. Y en la medida en que el movimiento pertenece a la sustancia por derecho propio y no como realidad añadi-

da desde fuera, aquél no puede ser concebido con independencia de ésta.

¿Qué sentido tendrá entonces la expresión "reposo natural en el lugar natural"? Reposo no es sinónimo de inmovilidad. - El reposo no se define sólo por la ausencia de movimiento, sino - que supone un ser capaz de movimiento.

"La ausencia de movimiento ($\acute{\alpha}\kappa\iota\nu\eta\sigma\iota\varsigma$) se denomina re-poso ($\u03c7\rho\epsilon\mu\acute{\iota}\alpha$) en aquello en lo que se da ($\u03c5\u03c0\u03ac\rho\chi\epsilon\iota$) movi-miento ($\kappa\iota\nu\eta\sigma\iota\varsigma$)". (108)

"El reposo (...) es una privación ($\pi\rho\epsilon\beta\acute{\alpha}\rho\eta\varsigma$) en el su-jeto capaz de recibir movimiento". (109)

"Lo inmóvil ($\acute{\alpha}\kappa\iota\nu\eta\tau\omicron\nu$) es aquello que no puede en ab-soluto ser puesto en movimiento". (110)

Por ello sólo los seres animados pueden reposar de modo natural en un lugar, aquellos que son "móviles por transporte" -- (111), en tanto que a los seres inanimados, en cuanto inmóviles, no les corresponde lugar alguno.

Ahora estamos en condiciones de responder al interro-gante que planteábamos al comienzo del apartado 2º.2. acerca de - cuándo podemos decir de una cosa que está en un lugar. La expre-sión "estar en un lugar" ($\epsilon\nu\tau\acute{o}\tau\omega\epsilon\iota\nu\alpha\iota$) ya no significará el hecho - físico de ocupar ($\kappa\alpha\tau\acute{\alpha}\chi\epsilon\iota\nu$) una parte de materia un lugar vacío sino que tendrá un sentido fundamentalmente metafórico: será el -

signo externo de la capacidad interna de los seres que son por naturaleza de moverse con vistas a un fin. Como producto y huella externa de procesos que acontecen en el interior de las sustancias resultará el lugar. El interés de Aristóteles, en consecuencia, se centrará, no en el espectáculo del desplazamiento de los cuerpos, de su cambio de lugar, sino en aquella única realidad separable de la que cualquier otra deriva: la substancia. Nada más lejos del espíritu aristotélico que la reducción del campo de estudio a la pura descripción matemática del movimiento, reducción que supone el abandono de los problemas relacionados con aquélla y las modificaciones que experimenta (desde el momento en que los átomos se suponen inmutables, inalterables en su estructura interna, imposibles de ser afectados por el movimiento, queda perfectamente justificado hacer caso omiso de todo proceso interno ya que se supone inexistente), y también la atribución de realidad independiente al tiempo y al espacio, coordenadas necesarias en la medición del movimiento. El cambio de perspectiva, tal y como veremos en apartados posteriores, es radical: en este caso se parte de la absoluta independencia, inmutabilidad, homogeneidad e infinitud del espacio y del tiempo, los cuales no implican ni movimiento ni materia; por otro lado se afirma la discontinuidad, homogeneidad, inmutabilidad interna e inercia de ésta última y, finalmente, la eterna existencia del primero, realidad autosuficiente no derivada de la materia y de la que no hay que buscar principio o causa última a fin de evitar toda consideración de tipo teleológico. Materia y movimiento implican espacio y tiempo, pero no al revés.

En Aristóteles, en cambio, según hemos tratado de expo-

ner en relación con el tema del espacio, toda investigación encaminada a penetrar en los secretos de la Naturaleza ha de partir - de la substancia material, de los cambios que en ella se producen atendiendo al principio (ἀρχή) y al fin (τέλος) que se trata de alcanzar. Principio y fin son las categorías que hacen inteligible el movimiento, y puesto que encontramos ambas en el ámbito de la substancia, no parece necesario salir fuera de ella en el estudio de aquél. La física podría limitarse a su investigación.

Aristóteles, sin embargo, también conduce su mirada a - lo que sucede fuera de ella; de ahí que dedique el Libro IV de su Física al análisis del espacio y del tiempo. Y en concreto, ciñén donos al tema que nos ocupa, tratará de describirnos la huella - que los cuerpos en movimiento dejan tras de sí. El lugar se explica a partir de los entes materiales en cuanto dotados de la capacidad de movimiento espontáneo, a partir, en definitiva, de los seres animados.

El lugar aristotélico, a diferencia del lugar geométrico, está pensado desde y para el ser vivo; de su vinculación con la inteligibilidad de éste derivan todas sus características.

NOTAS-PRIMERA PARTE

- (1) FRANK, Ph.; Filosofía de la Ciencia. Trad. P. Gonzalez Aramburu. Herrero Hermanos Sucesores, México 1957, pp.85.
 - (2) MANSION, A.; Introduction à la Physique aristotélicienne. J. Vrin, Paris 1945, pp.341.
 - (3) COMTE, A.; Cours de Philosophie Positive, en Oeuvres de ---. T.I, Anthropos, Paris 1968.
 - (4) BURTT, E.A.; Los fundamentos metafísicos de la ciencia moderna. Trad. R.Rojo, Edit. sudamericana, Buenos Aires 1960, pp.95.
 - (5) WARTOPSKY, M.; Introducción a la Filosofía de la Ciencia. Trad. M. Andreu, F. Carmona, V. Sanchez de Zabala, Alianza Universidad, Madrid 1973, Vol.2º, pp.454-455.
 - (6) WEIZSACKER, C.F. von; La importancia de la ciencia. Trad. J.C. García Borrón, Labor, Barcelona 1972, pp.122.
 - (7) KIRK, G.S. y RAVEN, J.E.; Los filósofos presocráticos. Trad. J. García Fernández, Gredos, Madrid 1969, pp.567.
- Cf. SOLMSEN, F.; Aristotle's System of the Physical World. Cornell Univ. Press, New York 1970, pp.141.
- (8) ROBIN, L.; La pensée grecque et les origines de l'esprit scientifique. Edit. Albin Michel, Paris 1973, pp.140.
 - (9) ARISTOTELES, Metaph., V, 4, 985, b, 4. (Ver lista de abreviaturas).
 - (10) ARISTOTELES, Phys. IV, 1, 208, b, 25-27.
 - (11) Cf. ALLAN, D.J.; The Philosophy of Aristotle. Oxford Univ. Press, London 1970, pp.23 ss.
 - (12) Phys. II, 2.
 - (13) Le Blond señalará que no se distingue en Aristóteles entre física y biología, si bien se advierte cierta diferencia en la forma de entender la finalidad, estática en un caso, dinámica en el otro; LE BLOND, J.M.; Logique et Méthode chez Aristote, J. Vrin, Paris 1970, pp.199-200.
 - (14) Moreau entiende que la idea de universo tiene una significación teleológica, en razón de lo cual es excluida por las concepciones mecanicistas que admiten una pluralidad infinita de mundos, y no uno único; MOREAU, J.; Aristote et son école, Paris, P.U.F. 1962, pp.122.
 - (15) Cf. LERNER, M.P.; La notion de finalité chez Aristote, P.U.F., Paris 1969, pp.164.
 - (16) Phys., II, 1, 192, b, 20-22.
 - (17) Le Blond considera esta concepción aristotélica de la "naturaleza", en cuanto principio interior de cambio, más profunda y "explicativa" que la de naturaleza entendida como regularidad; Le BLOND, J.M.; op. cit., pp.216.
- Cf. asimismo el interesante análisis que acerca de la noción

de "naturaleza" lleva a cabo O. Hamelin en su obra Le système d'Aristote, J. Vrin, Paris 1976, pp.297 ss.

- (18) Phys.II,1,193,a,10-12.
- (19) Cf. ROBIN,L.; Aristote, P.U.F.,Paris 1944,pp.128.
- (20) Phys.III,3,202,a,13 ss.
- (21) Cf. RIVAUD,A.; Le problème du devenir et la notion de la matière, F. Alcan, Paris 1906,pp.402-403.
- (22) ARISTOTELES; De Caelo,I,1.
- (23) Phys.III,3,200,b, 12-25.
- (24) Phys.III,5,205,a,12 ss.
- (25) En este sentido dice Hamelin que Aristóteles trata de establecer, frente a Demócrito, que todo movimiento producido - desde el exterior y desprovisto de causa interna, es un movimiento sin causa; HAMELIN,O.; op. cit.,pp.299.
- (26) Metaph.XII,6, 1071,b,32-34.
- (27) De CaeloIII,3,301,b,18.
- (28) Phys.II,8,199,b,15-17.
- (29) Phys.II,1,192,b,8-11.
- (30) Cf. RAVAISSON,F.; Essai sur la Métaphysique d'Aristote, G. Olms Verlag, Hildesheim 1963,vol.I,p.418.
- (31) Phys.IV,1,208,b,1-7.
- (32) Phys.IV,208,b,27.
- (33) Phys.IV,1,209,a,2.
- (34) Phys.IV,2,209,b,6-7 y Phys.IV,211,b,29-30.
- (35) Phys.IV,2,209,b,1-4 y Phys.IV,211,b,10.
- (36) Phys.,2,210,a,2-4.
- (36 bis) Phys.IV,210,b,27-31.
- (37) Phys.IV,2,210,a,5-8.
- (38) Phys.IV,2,209,a,6-7.
- (39) Phys.IV,213,a,28.
- (40) Phys.IV,7,214,a,16 ss.
- (41) BERGSON,H.; L'idée de lieu chez Aristote. Trad. del latín - de M.R. Mossé-Bastide. Mélanges, P.U.F.,Paris - 1972,pp.16.
- (42) Phys.IV,7,214,a,16.
- (43) Phys.IV,7,214,a,24-25.
- (44) Phys.IV,6,213,b,6-7:
- (45) Phys.IV,6,213,b,12-15.
- (46) Phys.IV,6,213,a,17.
- (47) Phys.IV,8,214,b,28-34.
- (48) El cambio de lugar es cambio de estado, dirá Robin; cada lugar de una cosa es una fase cualitativamente determinada de su "alteración"; cf. Robin,L.; Aristote, pp. 143.
- (49) Phys.III,1,192,b,21-22.
- (50) Phys.III,1,201,a,9-11.
- (51) Phys.III,5,205,a,19.

- (52) Phys. IV, 8, 215, a, 1-6.
- (53) Phys. IV, 8, 215, a, 6-14.
- (54) Phys. IV, 1, 208, b, 14-22.
- (55) Phys. IV, 1, 209, a, 18-22.
- (56) BERGSON, H.; op. cit., pp. 4.
- (57) KOYRÉ, A.; Etudes Galiléennes, Hermann, Paris 1966, pp. 19.
- (58) De Caelo II, 2, 284, b, 31-285, a, 3.
- (59) De Caelo II, 2, 284, b, 13-19.
- (60) De Caelo II, 2, 285, a, 29-31.
- (61) Phys. IV, 1, 208, b, 33.
- (62) Phys. IV, 1, 208, b, 22-25.
- (63) Phys. IV, 5, 212, b, 28.
- (64) Metaph. XIV, 5, 1092, a, 17-18.
- (65) Phys. IV, 8, 214, b, 30-31.
- (66) Phys. IV, 8, 215, a, 19-22.
- (67) Cf. O'BRIEN, J. F.; "Aristotle and ancient anticipation of the Law of Inertia". Philosophical Studies, vol. XIII (1964), pp. 53-65.
- CARTERON, H.; "Does Aristotle have a Mechanics?". En J. Barnes, M. Schofield and Sorabji (ed.); Articles on Aristotle. 1. Science. Duckworth, London 1975, pp. 170-1.
- (68) KOYRÉ, A.; Etudes Newtoniennes, Gallimard, Paris 1968, pp. 31.
- (69) Phys. IV, 4, 212, a, 9-14.
- (70) Phys. IV, 6, 213, a, 31-32.
- (71) Phys. IV, 7, 214, a, 5-6.
- (72) Phys. IV, 8, 216, b, 16.
- (73) GOLDSCHMIDT, V.; "La théorie aristotélicienne du lieu. En Mélanges de Philosophie Grecque. J. Vrin, Paris 1956, pp. 93.
- (74) Phys. IV, 8, 214, a, 29-32.
- (75) Phys. IV, 8, 216, a, 23-26.
- (76) Cf. GOLDSCHMIDT, V.; op. cit., pp. 86.
- (77) Phys. I, 2, 185, a, 30-31.
- (78) Phys. IV, 3, 210, b, 21-22.
- (79) Phys. IV, 212, b, 14-16.
- (80) Phys. IV, 4, 212, a, 5-6.
- (81) Goldschmidt, V.; op. cit., pp. 89.
- (82) Para los atomistas la continuidad por contacto es meramente aparente ya que puede ser rota a causa del vacío. La verdadera continuidad correspondería a los átomos indivisibles. Para Aristóteles, en cambio, es continuo "aquellos que es divisible en partes siempre divisibles"-Phys. IV, 2, 232, b, 24.
- (83) Metaph. XI, 12, 1069, a, 1-2.
- (84) Metaph. XI, 12, 1068, b, 31-33.

- (85) Metaph.XI,12,1068,b,27.
- (86) Metaph.XI,1069,a,5-8; Phys.V,3,226,b,23 ss.
- (87) BERGSON,H.; op. cit.,pp.31.
- (88) Phys.IV,4,211,b,20-29.
Ross indica que Aristóteles no podría postular esta infinidad de lugares en el mismo lugar si estuviera pensando en un único espacio que de distingue de los cuerpos que lo ocupan; ROSS,W.D.; Aristotle's Physics, Oxford at the Clarendon Press, 1955, pp.56.
- (89) Phys.IV,4,211,a,29-32.
- (90) Phys.IV,5,212,b,3-6.
- (91) BERGSON,H.; op. cit.,pp.32.
- (92) Phys.IV,4,212,a,6.
- (93) Phys.IV,4,211,a,35.
- (94) Ross dirá que en Aristóteles sólo existen movimientos absolutos, en tanto que toda consideración relativa del movimiento es sólo un modo de hablar; ROSS,W.D.; op. cit., pp.58.
- (95) GOLDSCHMIDT,V.; op. cit.,pp.115.
- (96) Phys.IV,5,212,b,28.
- (97) Metaph.XI,11,1067,b,9-10; Phys.V,1,224,b,11-12.
- (98) Phys.IV,4,212,a,6-7.
- (99) Phys.IV,4,211,a,27-28; Phys. III,5,205,a,33-205,b,1.
- (100) GOLDSCHMIDT,V.; op. cit.,pp.112-113.
- (101) Phys.IV,4,212,a,20.
- (102) Phys.IV,2, 209,a,32-33.
- (103) Phys.IV,2,209,a,32-209,b,1.
- (104) GOLDSCHMIDT,V.; op. cit.,pp.85.
- (105) Moreau interpreta la definición aristotélica de lugar como el alojamiento de un cuerpo entre aquellos que le rodean; MOREAU,J.; op. cit.,pp. 130.
- (106) Phys.IV,1,209,a,19-22.
- (107) BERGSON,H.; op. cit.,pp.10.
- (108) Phys.III,2,202,a,5.
- (109) Phys.V,2,226,b,15.
- (110) Phys.V,2,226,b,10.
- (111) Phys.IV,4,212,a,6.

!-----

SEGUNDA PARTE. EL ESPACIO GEOMETRICO EN DESCARTES. TEORIA DEL LUGAR.

Introducción.

Desde un cierto punto de vista puede decirse que la Edad Moderna supone el abandono radical de los principios epistemológicos que habían inspirado la física aristotélica y todos los intentos posteriores de conocimiento del mundo natural basados en ella, así como su substitución por una visión del universo más cercana - al pitagorismo y al platonismo, visión que ya comienza a renacer - en la Europa medieval.

En efecto, el modelo de comprensión biológico de la naturaleza que tan profundamente caracteriza a Aristóteles va a perder totalmente su lugar en favor del modelo matemático que arranca de Pitágoras y Platón. La categoría fundamental ya no es la vida sino el número.

Este hecho, con frecuencia destacado por los comentaristas, es de capital importancia en filosofía de la ciencia, y en concreto en el tema que nos ocupa, puesto que modifica substancialmente la idea de naturaleza y, en consecuencia, la de espacio, -- tiempo, materia y movimiento.

Recordemos que Aristóteles, partiendo de la creencia en la inteligibilidad casi exclusiva que el modo como actúan los organismos vivos tiene para el hombre que trata de acceder al conocimiento del mundo natural, ha pensado éste por analogía con aquéllos. Ello le ha llevado a entender la naturaleza como un principio interno de movimiento y reposo, y a pensar el Universo como un todo finito y cerrado, integrado por elementos cualitativamente diver-

sos y ordenados jerárquicamente. En las páginas dedicadas a Aristóteles no hemos tratado sino de poner de relieve las consecuencias que esto tiene en la concepción del espacio (y también subsidiariamente en la de la materia y el movimiento) o, dicho en -- otros términos, hemos tratado de exponer la teoría del lugar que corresponde y se deduce idealmente del punto de partida gnoseológico que Aristóteles adopta con respecto al mundo físico.

Pues bien, es nuestra intención ahora mostrar cuál es -- la concepción, o mejor, las concepciones del espacio que derivan asimismo de la forma de inteligibilidad asociada, no ya al organismo vivo, sino a la naturaleza matemática de los seres inertes. Para ello comenzaremos por la versión más extrema de este planteamiento, la versión cartesiana, en la que dicho extremismo es probablemente el responsable parcial de su infecundidad en física.

Pero antes nos referiremos brevemente a la idea que a -- lo largo de los siglos XVII y XVIII se extiende con respecto a la naturaleza y a lo que debe ser su adecuado conocimiento, acerca -- de cómo debe entenderse la ciencia de la naturaleza. En realidad la primera deriva de la segunda en cuanto que en el punto de partida encontramos convicciones de tipo epistemológico antes que de tipo metafísico. Es decir, se parte de la creencia en qué la filosofía natural ha de reducirse a matemática y mecánica, puesto que sólo las relaciones cuantitativas, las relaciones de magnitud, -- pueden ser conocidas con seguridad y certeza por el hombre. A continuación se afirma que el mundo está constituido exclusivamente por relaciones de este tipo.

La geometría se convierte en el paradigma de todo saber, y de ahí que trate de aproximarse la física a este ideal supremo.

Lo que no puede reducirse a la cantidad permanece desconocido; por eso el hombre moderno tratará de dar, acerca del mayor número posible de fenómenos aparentemente cualitativos, explicaciones cuantitativas, únicas posibles. Lo que no se someta a este proceso ha de ser eliminado del mundo objetivo. Sólo cabe estudiar lo regular, lo que puede ser sometido a leyes.

Si hubiera que glosar en un sólo término las modificaciones llevadas a cabo por el pensamiento moderno frente al aristotélico, éste sería el de "reducción". Reducción epistemológica en virtud de la cual toda ciencia ha de asimilarse a la matemática y, como consecuencia, reducción metafísica de todo lo real a categorías cuantificables entre las que tendrá un puesto destacado el movimiento.

Pero para que el movimiento nos sirva en el estudio matemático de lo real ha de sufrir él mismo un proceso de eliminación de todo aspecto metafísico no matematizable. El movimiento dejará de aludir a modificaciones en el interior de las sustancias materiales para limitarse al movimiento local, al desplazamiento de un móvil en sí mismo inmutable por una región del espacio durante un cierto tiempo.

La materia asimismo queda desposeída de toda forma para convertirse en una máquina idéntica en todas sus partes y puesta en movimiento desde fuera ya que carece de toda capacidad de moverse por sí misma.

Conocer es mensurar. Por ello los objetos sensibles han de perder la mayoría de las cualidades con que los percibimos para conservar sólo aquellas que son susceptibles de medida. Ello por supuesto implica la pérdida de importancia del conocimiento

sensible en favor del conocimiento que nos proporciona el entendimiento.

Explicar un fenómeno consiste en mostrar su causa eficiente, omitiendo la referencia a cualquier otro tipo de causalidad.

En un contexto en el que la geometría se convierte en el modelo de todo conocimiento cierto, válido no sólo para las ciencias de la naturaleza sino también para saberes, en principio menos susceptibles de igual grado de certeza como la ética o la psicología, es claro que el objeto de la geometría, el espacio, ha de cobrar una enorme importancia desde el punto de vista epistemológico.

La extensión será lo máximamente inteligible; nada hay más comprensible para el hombre; nada se presta mejor a un tratamiento riguroso que la extensión. Las propiedades eternas e inmutables de los números y de las figuras que recortamos en el espacio constituyen el objeto de la ciencia por excelencia: la matemática.

Pero con todo ello se ha producido una transformación fundamental: el espacio físico es geometrizado, es decir, el espacio de los geómetras pasa a tener existencia física. Estamos ya, pues, muy lejos del espacio "biológico" de Aristóteles, de ese espacio físico concebido desde y para la vida, imposible de someter a tratamiento geométrico.

En las páginas que siguen trataremos de exponer las nuevas concepciones del espacio que derivan de la prioridad del conocimiento matemático, en cuanto modelo supremo de comprensión racional por relación a cualquier otro tipo de conocimiento.

19. Nuevo ideal metódico de comprensión de los fenómenos empíricos.

La física cartesiana no puede comenzar el estudio de los fenómenos empíricos de la Naturaleza partiendo de su existencia - conocida por intuición sensible. En Aristóteles la existencia es algo inmediatamente dado; tratar de demostrar la existencia de se res naturales es tan absurdo como imposible:

"Sería ridículo tratar de demostrar que la naturaleza - existe, pues es patente que existen muchos seres naturales. Demostrar lo que es patente por lo que es oscuro es propio de un hombre incapaz de distinguir lo que es cognoscible por sí de lo que no lo es". (1)

Para Descartes, sin embargo, la existencia del mundo físico no puede ser un dato de partida en la medida en que es algo patente sólo a los sentidos pero no es objeto de intuición intelectual. Deberá por tanto ser deducida, ya que sólo mediante la - intuición del espíritu o mediante deducción podemos acceder al conocimiento cierto de las cosas. (2)

En virtud del ideal metódico cartesiano inspirado en el modo de proceder de los geómetras, según vamos a ver a continuación, será necesario dar un largo rodeo antes de poder establecer que los cuerpos existen, pero los cuerpos cuya existencia se demuestra no son los que percibimos sino los de la geometría: se -- trata de figuras geométricas que reciben movimiento desde fuera. Las sustancias corpóreas se reducen a materia-extensión, libres de toda forma. Veámoslo con cierto detenimiento.

La física es obra del entendimiento. Pero éste debe ser guiado por unos principios metodológicos que garanticen la adquisición de la verdad.

Es necesario "un método que explique cómo hay que servirse de la intuición a fin de no caer en el error contrario a la verdad, y cómo hay que realizar las deducciones a fin de acceder al conocimiento de todas las cosas". (3)

¿Cómo explicitar este método? Descartes lo hace pasando revista a las ciencias ya conocidas y examinando si alguna o algunas de entre ellas está exenta de todo error e incertidumbre. Y en efecto cree encontrar éstas en la aritmética y en la geometría.

(4)

Así establecerá que "aquellos que buscan el recto camino de la verdad no deben ocuparse de ningún objeto del que no puedan tener una certeza igual a la de las demostraciones de la aritmética y de la geometría". (5)

De la forma de proceder de los geómetras retendrá dos aspectos principalmente: el orden y el modo de demostrar.

"El orden consista únicamente en el hecho de que las cosas que son propuestas en primer lugar deben ser conocidas sin -- ayuda de las siguientes, y que las siguientes deben estar dispuestas de tal modo que sean demostradas sólo por las cosas que preceden. (...)

El modo de demostrar es doble: uno se realiza por análisis

sis o resolución y el otro por síntesis o composición". (6)

Orden análisis, síntesis: estos serán los elementos fundamentales del método cartesiano, junto con el criterio de claridad y distinción, elementos con los cuales formulará sus famosos preceptos metodológicos expuestos en la segunda parte de su Discurso del Método y que no vamos a reproducir por ser suficientemente conocidos.

Podríamos, sin embargo, resumir el pensamiento de Descartes sobre este punto de la siguiente forma:

"Toda ciencia es un conocimiento cierto y evidente".(7)
Y tal y como ya hemos dicho, el grado de certeza y evidencia de cualquier conocimiento riguroso ha de ser semejante al de las matemáticas. Para ello es necesario, o bien tener una intuición clara y evidente del objeto a conocer, o bien poderlo deducir con total certeza. (8) Pero el criterio de claridad va asociado al de la simplicidad de dicho objeto, y en la medida en que con frecuencia las proposiciones son complicadas y oscuras, no siendo susceptibles de ser comprendidas de forma inmediata por intuición, es necesario fragmentar la dificultad tanto como se pueda, reduciendo aquéllas a otras más simples hasta acceder a las que sí pueden ser objeto de intuición. En esto consiste la forma analítica de proceder. (9)

Ello supone que las cosas pueden ser ordenadas en diferentes series, no en cuanto se relacionan con algún tipo de ser, al modo de las categorías escolásticas, sino en tanto que el conocimiento de unas puede derivarse del conocimiento de otras. (10)
Es decir, Descartes propone un orden de pensamiento en virtud del

cual los conocimientos se acomodan en series que parten de lo más simple y se elevan a lo compuesto hasta alcanzar la complejidad propia del objeto. En este caso se procede de forma sintética.

Así, dirá Descartes, "el secreto de todo el método consiste en observar cuidadosamente en todas las cosas aquello que de más absoluto hay en ellas" (11), entendiendo por absoluto todo -- aquello que contiene en sí la naturaleza pura y simple de lo que se trate, y por relativo aquello que participa de esta naturaleza y que por tanto puede ser deducido de ella. Lo que interesa, pues, es conocer las naturalezas más puras y simples, aquellas de las que podemos tener intuición independiente de las demás. (12) Mediante esta intuición evidente y mediante la demostración según los modos analítico y sintético puede obtener el hombre el conocimiento cierto de la verdad.

La concepción cartesiana del método se inspira directamente, según él mismo afirma, en el modo de proceder de los geómetras. Sin embargo, es una cuestión de diferencia de ellos: en tanto que éstos suelen servirse casi exclusivamente de la síntesis, nuestro filósofo sostiene haber seguido únicamente la vía analítica en sus deducciones metafísicas, debido a la dificultad que en esta disciplina encontramos para concebir clara y distintamente -- las primeras nociones de las que han de partir las demostraciones, dificultad que las matemáticas no comparten. (13)

Descartes piensa que el método ha de conducirle a un -- principio supremo, absolutamente cierto, del que pueda deducir todos los demás. La obtención de unos principios adecuados en filosofía es fundamental para acceder a cualquier tipo de verdad, y -- en esto ha consistido precisamente a su juicio el fallo de Aristó

teles. (14) Él mismo resume los suyos propios en un texto que, pese a su extensión, creemos interesante reproducir, texto contenido en el prefacio o carta introductoria al traductor de la obra - que lleva precisamente por título Principios de Filosofía:

"Considerando que aquel que quiere dudar de todo no puede sin embargo dudar que existe mientras duda, y que el que así razona, no pudiendo dudar de sí mismo y sí en cambio de todo lo demás no es lo que decimos ser nuestro cuerpo, sino lo que denominamos nuestra alma o nuestro pensamiento, he tomado el ser o la existencia de este pensamiento por el primer principio, del cual he deducido muy claramente los siguientes, a saber, que hay un Dios que es autor de todo lo que se encuentra en el mundo, y que, al ser la fuente de toda verdad, no ha creado nuestro entendimiento de tal naturaleza que pueda equivocarse en los juicios que hace acerca de las cosas de las que tiene una percepción muy clara y distinta. Estos son todos los principios de los que me sirvo en lo referente a las cosas inmateriales o metafísicas, de los cuales deduzco muy claramente los de las cosas corpóreas o físicas, a saber, que hay cuerpos extensos en longitud, largura y profundidad, que tienen diversas figuras y se mueven de diversas maneras. He aquí en suma todos los principios de los que deduzco la verdad de las demás cosas. (...)

Aunque todas las verdades que incluyo entre mis principios han sido conocidas desde siempre por todo el mundo, no ha habido sin embargo nadie hasta el presente, que yo sepa, que les haya reconocido como los primeros principios de la filosofía, es decir, como aquellas de las que podemos deducir el conocimiento de

todas las demás cosas que hay en el mundo". (15)

La novedad de Descartes no está en las verdades que establece, ya que como él mismo nos acaba de decir, todo el mundo - ha creído desde siempre en ellas. La novedad estriba en el modo - como se establecen, modo que tiene especial repercusión en el conocimiento de los seres físicos. En efecto, en virtud de su concepción del método que ha de conducirnos a la adquisición de la verdad, no puede abordar directamente el estudio de los fenómenos naturales. Los principios físicos derivan de los metafísicos dentro del ideal cartesiano del saber como conjunto de conocimientos perfectamente ordenados en forma deductiva a partir de uno solo conocido con total claridad y distinción: la realidad del yo como substancia pensante. Pero la consecuencia más importante que, con respecto al mundo de la Naturaleza, se deriva de este planteamiento es la concepción mecanicista de ésta a la que han de conducirle - sus presupuestos epistemológicos.

Tal como hemos dicho al comienzo de este apartado, Descartes no parte de lo que hasta ahora ha sido habitual en filosofía: de la existencia de aquello que se trata de conocer.

"Según las leyes de la verdadera lógica, no debe jamás preguntarse de ninguna cosa si es, antes de saber primeramente -- qué es". (16)

Es decir, la cuestión de la esencia ha de ser siempre - previa a la de la existencia. Y si no podemos partir de la existencia de las cosas, ¿de dónde partiremos? De las ideas de ellas que

encuentro en mí. He de conocer lo que supongo existe fuera de mí a través de lo que hay en mí. Pero para que esta forma de proceder pueda probar la existencia de algo, he de admitir que lo que hallo en mis ideas, se da también en las cosas; he de admitir que éstas corresponden de alguna forma al pensamiento, y no al revés, como suponían los escolásticos.

"Estando seguro de que no puedo tener ningún conocimiento de lo que está fuera de mí más que por mediación de las ideas que he tenido en mí, me guardo muy mucho de relacionar inmediatamente mis juicios con las cosas y de atribuirles nada positivo que no haya percibido de antemano en sus ideas; pero creo también que todo lo que se encuentra en estas ideas, está necesariamente en las cosas". (17)

Así, "antes de examinar si tales cosas (las cosas materiales) existen fuera de mí, debo considerar sus ideas en tanto - que están en mi pensamiento y ver cuáles son las que son distintas y cuáles son las que son confusas". (18)

Es de suma importancia establecer, de entre las ideas con las que me represento los cuerpos, cuáles son distintas y cuáles no, ya que sólo éstas son verdaderas y sólo de lo que es verdadero puedo afirmar que existe. (19) Así pues, ¿qué es lo que en la idea de cuerpo concibo clara y distintamente?

"(...) la magnitud o bien la extensión en longitud, largura y profundidad; la figura que es formada por los términos y -

los límites de esta extensión; la situación que los cuerpos con diversas figuras guardan entre sí; el movimiento o el cambio de esta situación, a los cuales puedo añadir la substancia, la duración y el número. En cuanto a las cosas, como la luz, los colores, los sonidos, los olores, los sabores, el calor, el frío y demás cualidades que recaen bajo el sentido del tacto se encuentran en mi -- pensamiento con tanta oscuridad y confusión que ignoro incluso si son verdaderas o falsas y meramente aparentes". (20)

La realidad objetiva de nuestras ideas requiere una causa en la cual esta realidad esté contenida formal o eminentemente. Sin este axioma, según dice expresamente Descartes, "ningún conocimiento es posible acerca de las cosas sensibles o insensibles". (21) Por tanto, aplicando el principio de causalidad a la realidad objetiva de las ideas, si logro demostrar que ni Dios ni el alma -- pueden ser su causa formal o eminente, habré de afirmar que los -- cuerpos existen como única causa posible de las ideas que de ellos tengo.

Dios no puede ser su causa eminente porque no conocemos en absoluto que sea así; muy al contrario, nos sentimos tan inclinados a creer que no lo es, que si lo fuera habríamos de suponer que trata de engañarnos. (22)

De ninguna de las ideas claras y distintas que tengo de las cosas corpóreas puedo negar tajantemente la posibilidad de -- que sea yo su causa, bien formal, como en el caso de la substancia, de la duración, o del número, bien eminente como en el caso de la extensión, figura, situación o movimiento (23), pues en ninguna de ellas se contiene mayor realidad objetiva que en la idea

que tengo de mí mismo.

¿Cómo probar entonces la existencia de los cuerpos? Partamos de donde Descartes parte: de las ideas. Tenemos la idea de substancia en cuanto aquello que puede existir por sí mismo con independencia de cualquier otra cosa. Ahora bien, ¿concebimos diferentes tipos de substancia o una sola? Esta pregunta no puede ser respondida directamente ya que no tenemos conocimiento inmediato de la substancia sino sólo en cuanto sujeto o substrato de alguna propiedad, cualidad o atributo de la que tengamos en nosotros una idea. Estos accidentes o actos, al no poder serlo de la nada, han de serlo de alguna substancia, y sólo podremos concebir substancias distintas si podemos establecerlas como sujetos de actos totalmente distintos. Pues bien, existen ciertos accidentes que llamamos corpóreos, tales como la magnitud, la figura o el movimiento que tienen de común el hecho de no poder ser concebidos sin — una extensión; todos ellos convienen entre sí en cuanto que suponen la extensión, lo cual nos permite afirmar que han de residir en una misma substancia, a la que llamamos cuerpo. Asimismo, existen otros actos que denominamos intelectuales, tales como entender, querer, imaginar, sentir, que coinciden entre sí en cuanto que no pueden darse sin pensamiento, y denominamos espíritu a la substancia en la cual se alojan.

Es decir: las ideas de figura o movimiento suponen la extensión y ésta una substancia de la que constituyen su naturaleza o esencia. Pero la idea de substancia extensa o cuerpo es completa en sí misma, no supone ninguna otra. E igualmente querer, imaginar, sentir, suponen el pensamiento, y éste una substancia — que piensa, sin que esta última idea necesite apoyarse en ninguna

otra. Entre los actos espirituales y los actos corporales no hay afinidad alguna, lo que nos permite concebir distintamente dos tipos de substancias: el cuerpo y el espíritu. Nada de lo que se refiere al cuerpo conviene al espíritu y viceversa. (24)

La substancia presente sólo presupone el pensamiento, y sin embargo yo, en cuanto substancia pensante hallo en mí una cierta facultad pasiva de sentir, es decir, de recibir y conocer las ideas confusas de las cosas sensibles. ¿De dónde procederán dichas ideas? Yo no puedo ser su agente productor desde el momento en que ha quedado establecida la distinción conceptual entre la substancia que piensa y la substancia corpórea.

"En efecto, esta facultad activa (de producir las ideas de las cosas sensibles) no puede estar en mí en tanto que yo no soy más que una cosa que piensa, dado que no presupone en absoluto mi pensamiento". (25)

¿Dónde se encontrará la facultad activa responsable de la existencia de esas ideas, puesto que yo sólo poseo la facultad pasiva de recibirlas?

"Es necesario que esté en alguna substancia diferente - de mí, en la cual esté contenida formal o eminentemente - como ya he señalado anteriormente- toda la realidad que existe objetivamente en las ideas producidas por aquélla (la facultad activa): Y esta substancia es o un cuerpo, (...) o bien Dios mismo". (26)

Y ya hemos visto que Dios no puede ser sin suponer que

trata de engañarnos. Hay que admitir pues que las cosas corporales existen. Con ello cree Descartes haber probado no sólo la existencia de los cuerpos, sino algo que le interesa tanto como esto: la distinción conceptualmente clara y distinta entre alma y cuerpo - de la que podemos derivar su distinción real acudiendo al poder - divino. (27) Dicha distinción tiene importantísimas consecuencias no sólo de orden metafísico sino también de orden físico, según - trataremos de mostrar a continuación.

Lo que Descartes considera haber probado no es la existencia de los objetos tal y como los percibimos por los sentidos, sino únicamente la de objetos geométricos ya que sólo aquellas -- propiedades comprendidas en éstos se conocen con claridad y distinción, en tanto que las percepciones sensibles son tan oscuras y confusas que nada es posible afirmar con verdad a su respecto. (28) El criterio de claridad y distinción se asocia a la extensión; ésta se convierte en el patrón de toda forma de inteligibilidad; - cualquier cosa será tanto mejor conocida cuanto mejor se someta a ser expresada en términos extensos, permaneciendo desconocida cuando esto no es posible. (29)

Desde este momento es obvio que las cualidades son irreductibles a la cantidad y, en consecuencia, que la visión heterogénea del Universo ha quedado sentenciada. La naturaleza o esencia de la substancia material vendrá determinada exclusivamente por - la extensión y por lo que con ella se relaciona de modo directo, movimiento y figura o forma externa. Tal como manifiesta Hamelin, la exigencia impuesta por el principio de la claridad de las ideas trae como consecuencia la afirmación de la realidad del mundo en - términos exclusivamente mecánicos y la reducción de la mecánica a

meros elementos geométricos. (30)

Esta concepción geométrica de los cuerpos conduce así a una concepción mecánica de sus operaciones, la cual supone la destrucción de la substancia material aristotélica, la desaparición de las formas en cuanto principios explicativos de las cualidades, y en definitiva la disolución de la "physis". En efecto, el ideal metódico cartesiano asimilado al modo de proceder de los geómetras obliga a entender los fenómenos de la naturaleza de forma totalmente distinta a la de Aristóteles. La explicación mecánica y no teleológica que se va a dar del Universo no es compatible con la visión dinámica que este filósofo tiene de los seres naturales, ni tampoco con su forma de pensar la substancia en cuanto compuesta de materia y forma, o con su teoría del lugar ligada a la acción espontánea de ésta.

La forma, en cuanto principio análogo del alma, debe ser excluida del marco de una física mecanicista. De ahí la importancia de delimitar radicalmente el ámbito de la materia y el ámbito del espíritu, y de ahí su repercusión en física, Gilson llega a afirmar incluso que las Meditaciones Metafísicas encuentran su pleno sentido en la crítica a las formas substanciales, crítica que supone la distinción real entre alma y cuerpo, constituyendo esta conclusión metafísica el primer principio sobre el que se basa su física geométrica. (31)

Descartes nos da una descripción matemática de la substancia corpórea, lo que exige su mera consideración extrínseca. Incluso la manera como prueba la existencia de los cuerpos muestra que no cree en la posibilidad de captar directamente su esencia, según señala muy acertadamente Brunschvicg. (32) La intelli

bilidad ya no está vinculada a la penetración de lo real sino a - la consideración de aquello que constituye el objeto de la matemática: la relación.

Si Aristóteles centraba su interés en cuanto estudioso de la naturaleza en la comprensión de la movilidad, del ente móvil en cuanto tal, Descartes inaugura un nuevo ideal de conocimiento basado en la intuición de lo simple, a lo cual se llega por sucesivas operaciones de disociación o fragmentación. Esta disociación hasta acceder a lo simple y su reconstrucción posterior tiene en la obra cartesiana un estatuto epistemológico privilegiado, muy semejante al que la causa final tiene en la obra aristotélica, en cuanto que son las llaves que nos abren las puertas a formas, - desde luego muy distintas, de inteligibilidad.

En efecto, Aristóteles busca una forma de comprensión - que respete aquello que desea conocer y comprender: el movimiento, el cambio, y cree encontrar ésta en la consideración del fin al - que tiende. Con independencia del acierto o no de tal tipo de explicación, lo que sí es claro es que con ello permanece fiel a su vocación intelectual; lo que nunca podía haber adoptado es el método geométrico cartesiano sin renunciar automáticamente al objeto de conocimiento que se había propuesto.

Lo que hace precisamente que Descartes pueda proponer - como paradigma de todo saber el de los geómetras es el hecho de - que la realidad objeto de su interés nada tiene que ver con lo móvil sino con la estabilidad, necesidad y fijeza de las relaciones entre términos cambiantes.

En este contexto es donde hay que situar la afirmación cartesiana según la cual el conocimiento "no consiste sino en la

simple composición de cosas conocidas por sí mismas" (33), afirmación perfectamente coherente dentro de su sistema y radicalmente incompatible con el de Aristóteles, puesto que lo móvil no se obtiene ^{de} con la mera agregación de elementos simples previamente disgregados.

La tarea del hombre, nos dice Descartes en un significativo texto de la Regla XIV, consiste en comparar aquello que se busca con algo ya conocido a fin de advertir en qué grado o medida participan ambos de una cierta naturaleza común. Cuando la proporción es la misma, es decir, cuando se da una relación de igualdad, entonces decimos que la comparación es simple y clara. Si es to no puede hacerse, entonces hay que determinar en qué proporción doble, triple, etc. una de las cosas participa más o menos de esta naturaleza que la otra. Pero para que el establecimiento de estas relaciones sea posible ha de tratarse de magnitudes, y en concreto conviene referir nuestro análisis al tipo de magnitud que podemos representarnos con mayor facilidad por medio de la imaginación: la extensión de los cuerpos. Así pues, todo conocimiento supone una cierta analogía con la extensión corporal. (34)

Como vemos, la consideración de la extensión como paradigma de toda forma de inteligibilidad tiene su raíz en el supuesto de que algo no es tanto mejor conocido cuanto mejor puede ser imaginado. Por ello propone que nos sirvamos "no del entendimiento puro, sino del entendimiento ayudado por las imágenes dibujadas en la imaginación".(35) Sólo así se explica la importancia gnoseológica de la extensión material.

Descartes recurre, pues, a la geometría en cuanto ciencia que ha de guiar al espíritu en el conocimiento de la verdad.

Y por geometría ha de entenderse el conocimiento riguroso de las propiedades del espacio susceptible de ser imaginado, es decir, - del espacio euclídeo, al que se concede existencia real. Más aun, el espacio imaginado geométrico pasa a ser lo único físicamente - real puesto que la materia se identifica con él. En el punto de - partida de su filosofía encontramos una convicción íntima de tipo epistemológico que va a condicionar radicalmente toda su concepción del mundo natural: el valor de lo conocido intelectualmente por referencia a la extensión, al espacio, lo mismo que Aristóteles es deudor de su firme creencia en el testimonio de los sentidos.

Si Descartes hubiera partido del conocimiento sensible, y por tanto de la existencia de los cuerpos como dato previo no - cuestionable, nunca hubiera concebido como lo ha hecho el mundo - corpóreo. Asimismo, si adoptamos como punto de partida aquellas - características que podemos pensar más clara y distintamente con ayuda de la imaginación, nunca desembocaremos en un Universo de - corte aristotélico.

Resulta muy distinto centrar el análisis filosófico del mundo natural en la idea de substancia corpórea en cuanto soporte de accidentes que concebimos clara y distintamente, que centrarlo en la substancia material en cuanto principio explicativo de cualidades cambiantes que percibimos y que no pueden ser eliminados del ámbito de lo objetivo desde el momento en que hemos partido - de la confianza en que lo que los sentidos nos muestran como real es real y no meramente aparente, debiendo por tanto ser explicado. En este segundo caso, la substancia se pensará en cuanto materia y en cuanto forma, estando ésta última destinada precisamente a -

cumplir la función de principio explicativo de dichas cualidades sensibles.

Pero si lo real se piensa únicamente en términos cuantitativos, en términos de magnitud, ya no se ve qué papel ha de jugar la forma. La substancia puede, pues, reducirse a la materia: la extensión se constituye en el atributo que determine su naturaleza o esencia y del que depende cualquier otro. (36)

En este contexto es perfectamente coherente la crítica cartesiana a las formas substanciales, crítica a la que dedicaremos el apartado próximo por ser el punto clave de ruptura entre la física aristotélica y la física cartesiana.

Con Descartes, en efecto, tiene lugar el paso de la gnoseología de la "physis", del ente móvil a la gnoseología del ente geométrico. No será ésta, sin embargo, la que se imponga en física, sino aquella ligada al punto-masa. Con este filósofo aún no hemos transpasado el umbral de la física moderna, sólo hemos aprendido a mirar la naturaleza con ojos no aristotélicos, a abordar los problemas físicos desde lo inerte, y no desde la perspectiva del ser vivo.

2º. Moderna concepción de la substancia material en el contexto de una física geométrica.

En el capítulo dedicado a Aristóteles hemos tratado de poner de relieve hasta qué punto este filósofo define los seres naturales, aquellos que son por naturaleza, no en función de propiedades estáticas tales como la impenetrabilidad o la extensión, sino en función de propiedades dinámicas: en cuanto principios de movimiento espontáneo. De ahí que la distinción fundamental no recaiga sobre los seres vivos y los seres inertes, sino sobre los seres naturales y los seres fabricados. Todo ser natural, toda substancia material queda determinada atendiendo a ese principio "vital" que es la naturaleza, hasta el punto de que sin éste nos encontraríamos con realidades puramente geométricas, pero carentes de toda propiedad física. Lo físico se asimila mucho más a lo vital que a lo geométrico.

Hemos visto asimismo que la naturaleza no se identifica con la materia sino con la forma, entendida no como mera figura externa, ni tampoco en cuanto modo mecánico como funciona un organismo, sino en cuanto principio activo en virtud del cual el móvil actualiza sus potencialidades.

La forma, junto con la materia, constituye la substancia; sin embargo, lo que determina su esencia y produce el movimiento es la primera, no la segunda. Así, si la ciencia física desea conocer lo que las cosas son, su esencia, deberá constituirse en investigación acerca de las formas.

Pero, según señala Gilson, el principio activo en todo ser vivo no es otro que el alma, lo cual pone de relieve que exis

te un profundo parentesco entre las nociones de naturaleza o forma y alma. (37) Podríamos decir que la comprensión del mundo físico nos viene dada por un elemento más espiritual que material: el resultado será una física absolutamente alejada de todo mecanicismo.

Situémonos ahora en el punto de vista de Descartes. Su interés se dirige precisamente al establecimiento de una física de carácter mecanicista y geométrico. Para ello no tendrá sino - que seguir el camino inverso al recorrido por Aristóteles: definamos los seres físicos no en función de una naturaleza entendida como principio de movimiento, sino en función de una propiedad radicalmente estática, la extensión. Con ello hemos identificado lo físico con lo geométrico. Eliminemos la forma y en general todo modo de comprensión de lo físico-geométrico por lo vital y espiritual (38), eliminación que nos viene posibilitada por la real distinción entre alma y cuerpo; con ello obtendremos una reconstrucción del mundo material basada exclusivamente en elementos tales como extensión, movimiento local, figura o forma externa y situación de un cuerpo con respecto a los demás, sin que las cualidades sensibles tengan cabida. (39)

Para Descartes es un profundo error creer que nociones más relacionadas con el alma que con la materia pueden proporcionarnos una adecuada comprensión de ésta última; lejos de ello, lo único que esta asociación introduce es una enorme confusión, fruto de la cual surgen formas y cualidades. Si queremos lograr un conocimiento claro y distinto de la materia, hemos de concebirla con total independencia del espíritu.

"Después (...) que hube distinguido la idea del espíritu humano de las ideas del cuerpo y del movimiento corporal, y — que me hube dado cuenta de que todas las demás ideas que había tenido hasta entonces, sea de las cualidades sensibles, sea de las formas substanciales, habían sido compuestas o formadas por mi espíritu, no tuve gran dificultad en deshacerme de todas las dudas aquí propuestas". (40)

Y anteriormente nos ha dicho:

"Cuando (...) dirigí mi consideración sobre las cosas — físicas, examinando primero las nociones o ideas que encontraba — en mí de cada cosa, distinguiéndolas a continuación cuidadosamente unas de otras para hacer que mis juicios tuvieran una total relación con ellas, reconocí que no hay nada que no pertenezca a la naturaleza o esencia del cuerpo, sino que es una substancia extensa en longitud, largura y profundidad, capaz de varias figuras y de diversos movimientos, y que sus figuras y movimientos no eran otra cosa sino modos que no pueden ser jamás sin él; y que en cambio los colores, los olores, los sabores y demás cosas semejantes no eran más que sentimientos que carecen de toda existencia fuera de mi pensamiento". (41)

La radical distinción entre la idea de espíritu y la — idea de cuerpo, así como el análisis de las ideas claras y distintas contenidas en ésta última y su delimitación con respecto a — aquellas que se presentan confusas, permite fundar una física me-
canicista y geométrica, es decir, una física no sólo libre de for

mas en cuanto principios de explicación de tipo animista de las -
cualidades sensibles, sino una física cuyo objeto mismo carece de
estas cualidades, reduciéndose a caracteres puramente geométricos.

(42)

El contraste entre dos sistemas internamente coherentes
como son el aristotélico y el cartesiano no puede ser mayor. Aris-
tóteles parte de la existencia del mundo sensible del que ha de --
dar una explicación que no elimine nada de la variedad con que --
aparece. Esta explicación supone la remisión a un principio acti-
vo de características espirituales, la forma. Sólo así puede acce-
derse al conocimiento de la esencia del ente móvil, objeto de la
ciencia física.

Descartes, en cambio, no parte de la existencia del mun-
do sensible, sino de lo que conocemos con claridad y distinción en
las ideas que se hallan en nosotros. Desde el momento en que la -
distinción se erige en criterio de verdad, es claro que nada de -
lo que se refiera al alma, ha de intervenir en el conocimiento de
los cuerpos y viceversa. Por ello las cualidades sensibles, pro-
ducto de la acción de la extensión sobre el yo han de ser falsas
y por tanto no reales.

"Los primeros juicios que hemos hecho desde nuestra in-
fancia, y también la filosofía vulgar, nos han acostumbrado a --
atribuir al cuerpo varias cosas que no pertenecen sino al alma, y
a atribuir al alma varias cosas que no pertenecen sino al cuerpo;
y han mezclado ordinariamente estas dos ideas de cuerpo y de alma
en la composición de las ideas que forman las cualidades reales y
las formas substanciales, las cuales creo que deben ser totalmen-

te desechadas". (43)

En efecto, la coherencia de su sistema exige el rechazo de la concepción de la substancia material en cuanto integrada -- por materia y forma. Podría decirse que, en esta cuestión, a Descartes le hubiera bastado con ser un atento lector de Aristóteles para conocer el camino a seguir. Este filósofo creo es consciente de que si lo físico no se vincula a lo vital, se vincula a lo geométrico, y opta por lo primero, definiendo los cuerpos físicos en razón de su capacidad de movimiento espontáneo, en razón de su dinamismo.

Descartes desea definir la esencia de lo físico por lo geométrico, por lo estático. Es evidente que ha de eliminar del ámbito físico todo principio de movimiento derivado de una realidad de orden espiritual o anímico. (44)

Sin embargo, en un punto se diferencia con todo la física de la geometría: esta segunda para nada necesita contar con el movimiento, pero la primera no puede prescindir de él. Deberá, -- por tanto, situar junto a lo que define por excelencia la materia, la extensión, el movimiento o cambio de lugar, nociones que también, como es lógico, han de ser reinterpretadas. (45)

En el apartado siguiente trataremos de exponer en qué va a consistir la nueva teoría del lugar y del movimiento local.

3º. Teoría del lugar y del movimiento local.

En el capítulo dedicado a la noción de ocupación hemos intentado mostrar cómo en determinados contextos va a ser precisamente dicha noción la que diferencie a la materia del vacío. En efecto, la materia se pensará como aquello susceptible de ocupar un lugar, y éste como aquello que puede ser ocupado. "Ocupar" y "ser ocupado" se convierten en los conceptos claves para definir materia y espacio respectivamente. Pero advertamos que en tanto todo cuerpo ha de ocupar un lugar, el lugar puede ser ocupado o bien quedar vacío, al no alojar ningún cuerpo. De ello deriva la prioridad del espacio sobre la materia, ya que ésta implica aquél pero no al revés.

En definitiva, al hablar de la relación no reversible entre espacio y materia nos estamos refiriendo a dos tipos de extensión, de modo que una se aloja en la otra sin que la segunda pueda a su vez alojarse en la primera. ¿Qué es lo que origina esta diferencia entre ambas extensiones? El hecho de que una se piensa con caracteres exclusivamente geométricos, en tanto que la otra posee además propiedades físicas. Dicho en otros términos, el espacio se concibe como un medio sin propiedades físicas pero con una propiedad de carácter geométrico: la extensión. La materia se piensa como una extensión con caracteres físicos entre los que destaca la solidez o impenetrabilidad. Así, el espacio vacío se distingue claramente de la materia impenetrable pese a poseer una propiedad común, a saber, el hecho de ser realidades extensas.

La impenetrabilidad no es característica que derive de la extensión sino que se añade a ella constituyendo la materia. -

Cabría preguntarse por qué se atribuye al vacío carente de toda - cualidad, la propiedad de ser extenso. La respuesta es muy simple: porque puede darse una explicación del movimiento en cuanto ocupación sucesiva por un móvil de diferentes puntos del espacio. Y es claro que un cuerpo extenso sólo puede alojarse en un medio que - también lo sea.

Vemos pues que a la concepción estática de la materia - que destaca en ella su solidez corresponde una concepción geométrica del espacio puesto que se reduce a pura extensión sin que ninguna otra propiedad diferenciadora pueda serle atribuida.

En este contexto la expresión "estar en un lugar" es -- perfectamente clara. Decir que un cuerpo está en un lugar es tanto como afirmar que "ocupa una parte vacía del espacio geométrico".

Hemos visto asimismo cómo dentro de la visión dinámica de la naturaleza mantenida por Aristóteles, el significado de la anterior expresión ya no es tan fácilmente susceptible de ser representado imaginativamente. En efecto, desde el momento en que - se parte de la existencia de naturalezas heterogéneas, principios de movimiento espontáneo, tendrá que hablarse de movimientos distintos y de lugares igualmente heterogéneos. La homogeneidad del vacío es incompatible con la movilidad de la "physis". Por ello - este filósofo dirigirá sus críticas a la distinción habitual entre el móvil y la supuesta extensión que ocupa, tratando de mostrar - que ningún intervalo existe en el Universo con caracteres exclusivamente geométricos. La pura extensión -pues así es como se concibe el vacío- no se da jamás separada de las cualidades o afecciones con que se nos aparecen los cuerpos. Lo que sucede es que en virtud de la clara distinción que podemos establecer entre una y

otras, atribuimos erróneamente existencia separada a la primera y afirmamos así la existencia de intervalos extensos carentes de cualidades físicas, distintos e independientes de los cuerpos. De este modo es como se sostiene la realidad del espacio vacío. Pero -- "estar en un lugar" ya no alude a la noción de ocupación, sino -- que expresa la capacidad de movimiento y por tanto de transformación interna, de perfeccionamiento de determinados seres al tiempo que indica la limitación del universo de los entes, puesto que sólo de los entes móviles puede decirse que están en un lugar.

Pues bien, es momento de preguntarse por el posible significado de la anterior expresión en Descartes, pregunta de difficil respuesta en virtud de lo que, al menos en principio, puede -- calificarse de paradójicos planteamientos de este filósofo.

Hemos visto cómo ha tratado de demostrar la existencia, no de los objetos que percibimos, sino de los objetos de la geometría, a saber, de aquellos cuyas propiedades conocemos con claridad y distinción. Así, las sustancias corpóreas han quedado reducidas a mera extensión. En realidad, a primera vista parece que -- por este camino sólo desembocaremos en el vacío y no en lo lleno como pretende Descartes, ya que después de largas reflexiones con lo único que nos encontramos es con la existencia de "algo extenso" sin que pueda serle atribuida ninguna otra característica. -- Pero, ¿no es así acaso como se ha pensado el vacío, tanto por sus partidarios como por sus adversarios?

Dado que la geometría no sólo proporciona el método adecuado para toda forma de conocimiento sino también el objeto máximamente inteligible, la extensión, nos sentiríamos inclinados a -- pensar que el espacio cartesiano debería ser el mundo del espacio va-

cío euclídeo por excelencia, sin que en rigor cupiera hablar de - ningún tipo de extensión diferente de la geométrica, y por tanto de cuerpos.

Y en efecto Descartes, como también hizo Aristóteles, - aunque en sentido contrario, tratará de reducir las dos formas de extensión, la física y la geométrica, a una sola. Uno y otro tratarán de demostrar que "no existe extensión diferente de los cuerpos". (46)

Esta frase de Aristóteles podría igualmente haber sido pronunciada por Descartes, ya que ambos filósofos creen en la existencia de una única extensión: en el caso de Aristóteles se trata de la extensión física, según hemos visto, da la extensión acompañada siempre de cualidades o afecciones; en el caso de Descartes se trata de la extensión geométrica sin propiedades físicas. Es perfectamente previsible que en el sistema aristotélico no quepa el vacío, pero lo que ya no resulta tan claro es cómo logra Descartes escapar a ésta; cómo puede establecer que la pura extensión geométrica se identifique con la extensión corpórea, con los cuerpos físicos.

Son bien conocidas las argumentaciones mediante las cuales este filósofo niega el vacío: éste se piensa poseyendo una -- propiedad, la extensión. Y como es imposible que lo que no es nada posea algún accidente, éste ha de serlo necesariamente de una substancia y no de la nada. La extensión es, pues, accidente de la substancia corpórea. (47)

Sin embargo, esto no basta para establecer la reducción de los cuerpos a extensiones geométricas, sino que será además necesario demostrar que la impenetrabilidad se halla contenida ana-

líticamente en la extensión, pues si es algo meramente añadido a ella "podría" darse extensión penetrable, es decir, vacía. La -- existencia o no existencia del vacío pasaría a ser una cuestión -- de hecho, y no algo en sí mismo contradictorio como pretende Descartes. (48) Sólo si la extensión implica necesariamente impenetrabilidad, el vacío es lógico y no sólo físicamente imposible. -- Spinoza, en su fiel exposición de los Principios de Descartes, de mostrará la contradicción inherente a la existencia del vacío en los términos siguientes. Se entiende por vacío una extensión sin substancia corpórea. Pero, puesto que la naturaleza del cuerpo -- consiste en la extensión, habrá que definir el vacío como un cuerpo sin cuerpo, lo cual es contradictorio y absurdo. (49)

Así, en respuesta a una carta de Morus (More) del cinco de mayo de 1649, dirá Descartes:

"No puede concebirse que una parte de una cosa extensa penetre otra parte igual a ella, sin concebir a un tiempo que una mitad de esta extensión sea quitada o aniquilada: y lo que es aniquilado no puede penetrar otra cosa. Así, queda demostrado que la impenetrabilidad pertenece a la esencia de la extensión. (...)

Lo que cesa de ser no penetra otra cosa. Es necesario -- pues admitir la impenetrabilidad en todo espacio". (50)

En esta última frase, Descartes nos dice que todo espacio es impenetrable. Pero, ¿qué es un espacio impenetrable sino -- un espacio ocupado, lleno, en definitiva, una extensión material? La noción de ocupación espacial va a ser también en el sistema -- cartesiano lo que defina a la materia, a los cuerpos. Así, el --

cuerpo será caracterizado en numerosos pasajes como "aquellos que llenan el espacio" (51), como "una naturaleza que ocupa espacio" (52), como "aquellos que pueden estar comprendidos en un lugar y -- llenar un espacio de modo que todo otro cuerpo quede excluido" - (53), etc.

Así pues, el cuerpo queda definido como espacio ocupado, como extensión impenetrable: la extensión que constituye la naturaleza del cuerpo "es tal que excluye toda penetrabilidad de partes", dirá Descartes explícitamente. (54) Y como "la impenetrabilidad pertenece a la esencia de la extensión", toda extensión es corpórea sin que sea posible una extensión vacía de cuerpos. Espacio y materia se identifican en la realidad pero no en el pensamiento. (55)

Aristóteles, según hemos visto, no acude a la noción de ocupación espacial para explicar el hecho de la localización, pues dicha noción supone la representación imaginativa de un recipiente geométrico en el que se hallan los contenidos materiales. Por este camino desembocamos en la prioridad del recipiente sobre el contenido, cosa que el filósofo de la substancia no puede admitir: el lugar ha de subordinarse al cuerpo y no al revés.

Descartes sí parte de la idea de ocupación espacial, -- idea no muy clara desde el momento en que va a negar el vacío.

En efecto, la relación de ocupación hace referencia a -- dos términos: algo que ocupa y algo que es ocupado, siendo en principio el primer elemento lleno y el segundo vacío. En este contexto (será el caso de Newton) sostener que "un cuerpo está en un lugar" es tanto como afirmar que "ocupa una región del espacio pre-existente". Pero si se niega la realidad independiente del segun-

do elemento, si el espacio se identifica con la materia, es claro que no preexiste a ella. ¿Qué significado tendrá entonces la expresión "estar comprendido en un lugar" que utiliza el propio Descartes? (56) ¿Qué quiere decir que los cuerpos, por ser extensos, ocupan lugar? (57) Parece necesario examinar con cierto detenimiento la teoría cartesiana del lugar.

"El espacio, o el lugar interno, y el cuerpo que está comprendido en este espacio no son diferentes más que para nuestro pensamiento". (58)

La misma extensión que constituye el espacio, seguirá - diciendo Descartes, constituye el cuerpo. En este sentido en nada se distingue una de otra, y sin embargo existe una diferencia en nuestro modo de pensarlas, pues atribuimos al cuerpo una extensión particular, inseparable de él y que se traslada, por tanto, cada vez que éste cambia de lugar. En cambio atribuimos al espacio una extensión mucho más general que nos parece permanecer aún cuando el cuerpo sea transportado, siendo común a diferentes cuerpos e incluso pudiendo estar vacía. La naturaleza del espacio difiere de la naturaleza del cuerpo como la naturaleza del género o de la especie difiere de la naturaleza del individuo. (59)

"El hecho es que las palabras de lugar y espacio no significan nada que difiera verdaderamente del cuerpo del que decimos estar en algún lugar, y nos marcan únicamente su magnitud, su figura y cómo está situado entre los demás cuerpos". (60)

Hasta ahora Descartes lo único que ha tratado de mostrar es que espacio, lugar y cuerpo se identifican. Ello le permitirá, según vamos a ver a continuación, dar cuenta de dos modos de la - substancia extensa: magnitud y figura. Pero, ¿basta el lugar así definido para dar asimismo cuenta de la posición de un cuerpo por relación a los demás y del cambio de posición, es decir, del movi miento local? No. La magnitud y la figura pueden definirse por re lación a él mismo únicamente, a su extensión. Pero la posición y el cambio de posición exigen un punto de referencia externo. ¿Cuál puede ser este punto de referencia? Para responder a este interro gante introducirá la distinción entre lugar externo y lugar inter no o espacio. Consideremos esto con detalle.

Descartes, deslumbrado por las ventajas del conocimien- to matemático, ha tratado de eliminar de los cuerpos toda prople- dad física no deducible de las geométricas, hasta llegar a reducir la naturaleza de los cuerpos a pura extensión geométrica. Pero así es como se ha concebido siempre el espacio vacío, según él mismo reconoce. (61) Luego, ya no cabe distinguir entre la extensión fí sica de los cuerpos y la extensión geométrica del espacio; una y otra son una misma realidad. ¿Qué es lo que queda suprimido, el - espacio o la materia? Lo que Descartes trata de suprimir es el es pacio vacío, pero paradójicamente los cuerpos van a definirse aho ra de igual forma que antes el vacío. Por eso, aunque cree poder deducir la impenetrabilidad de la extensión, el lleno absoluto -- cartesiano está amenazado por el espacio absoluto. La categoría - dominante y privilegiada es la extensión, siendo cuestión hasta - cierto punto secundaria si se trata de la extensión corpórea o es pacial.

"Por extensión entendemos todo lo que tiene longitud, - anchura y profundidad, sin investigar si es un cuerpo verdadero o sólo un espacio". (62)

Y por ello el acento, a la hora de dar una definición - de cuerpo, recaerá sobre la extensión y no sobre la impenetrabili- dad, lo mismo que en Aristóteles recaía sobre la movilidad, y sin que ni uno ni otro le supongan penetrable. (63)

Puesto que la extensión del espacio no es sino la del - cuerpo, con mayor razón se identificará con ésta la del lugar, es decir, esa supuesta extensión de igual magnitud y figura que pare- ce permanecer tras ser abandonada por el cuerpo que antes se alo- jaba en ella.

"Así, puesto que repugna a mi concepción que toda tipo- de cuerpo sea quitada de un vaso y que permanezca sin embargo la extensión, concebida por mí no de otro modo, sino como antes - concebía el cuerpo que se encontraba en ella contenido, afirmo -- que implica contradicción el hecho de que tal extensión permanez- ca tras la idea del cuerpo y que, en consecuencia, las paredes -- del vaso deben juntarse". (64)

La extensión que atribuimos al lugar no es algo diferen- te de la extensión del cuerpo del que decimos que ocupa un lugar. Definir el cuerpo como aquello que se extiende entre determinados límites, es decir, como aquello "que puede ser contorneado por -- una figura" equivale a definirlo como aquello que ocupa una parte del espacio. Cada cuerpo esencialmente es una parte del espacio,

una magnitud espacial recortada y, por tanto, con una figura.

Magnitud y figura son modos de la substancia extensa estrechamente vinculados a la relación de ocupación espacial, a la capacidad de aquélla (capacidad en la que agota su ser) de extenderse y llenar una parte del espacio, es decir, un lugar. Por ello, la magnitud y la figura, lo mismo que la impenetrabilidad, derivan de la extensión, definida como aquello mediante lo cual un cuerpo ocupa un lugar. (65)

Si decimos que una cosa "ocupa tal espacio o tal lugar, entendemos que es de una magnitud y figura tales que puede llenarlos exactamente". (66)

Sin salir del ámbito de la extensión limitada y llena - en que consiste cada cuerpo, y con la que se identifica el lugar, hemos dado cuenta de la impenetrabilidad, figura y magnitud. Pero ¿puede sin hacerse referencia a nada más establecerse asimismo el cambio de posición, el movimiento local? Si el movimiento fuera - entendido en términos aristotélicos, es decir, en cuanto manifestación externa de modificaciones que acontecen en el seno de la - substancia, cabría una consideración de éste que atendiera exclusivamente al cuerpo que cambia. En la medida, sin embargo, en que Aristóteles no prescinde del aspecto extrínseco del movimiento y trata de conocer en qué posición se hallan los cuerpos, necesita un punto de referencia externo: el lugar, que no se identifica -- con el cuerpo mismo, sino que es definido como "el límite inmóvil inmediato de la envoltura" (67) o cuerpo envolvente. Para definir el lugar, pues, no basta un solo cuerpo.

Pues bien, con mayor razón necesitará Descartes este -- punto de referencia externo puesto que al rechazar la concepción

aristotélica del movimiento, que manifiesta explícitamente no entender y parecerle dotada de un contenido mágico (68), lo único - que cabe es establecer la situación relativa en que un cuerpo se halla por relación a otros arbitrariamente considerados.

Pero la identificación llevada a cabo hasta el momento entre cuerpo y lugar, de nada le sirve a la hora de explicar el - cambio de lugar, ya que no tiene ningún sentido explicar el movimiento como el cambio local de un cuerpo por relación a sí mismo.

"Es necesario, para determinar esta situación (la situación de un cuerpo entre los demás), tener en cuenta otros (cuerpos) a los que consideramos como inmóviles". (69)

Por ello necesita Descartes redefinir el lugar introduciendo alguna modificación con respecto al espacio cuya extensión ha identificado con el cuerpo.

"Sin embargo, el lugar y el espacio son diferentes en - sus nombres porque el lugar nos señala más expresamente la situación que la magnitud o la figura; y en cambio pensamos más bien - en éstas cuando hablamos del espacio. Pues decimos que una cosa - ha entrado en el lugar de otra aunque no tenga exactamente la magnitud y la figura, y no entendemos por ello que ocupe el mismo espacio que ocupaba aquella otra cosa; y cuando la situación ha cambiado decimos que el lugar ha cambiado también, aunque sea de la misma magnitud y de la misma figura que antes. De modo que si decimos que una cosa está en tal lugar entendemos únicamente que está situada de tal modo en relación a algunas otras cosas; pero si

añadimos que ocupa tal espacio o tal lugar entendemos además que es de una magnitud y figura tales que puede llenarlos exactamente".

(70)

La distinción que se introduce en este texto entre lugar y espacio es más profunda de lo que pretende Descartes. El lugar se desdobra en un lugar interior, que se identifica con la extensión del cuerpo y por tanto con el espacio, y en un lugar exterior al cuerpo a fin de poder dar razón al movimiento.

"Así, no distinguimos jamás el espacio de la extensión en longitud, anchura y profundidad, pero consideramos unas veces el lugar como si estuviera en la cosa en que está situada, y otras veces como si estuviera fuera". (71)

Descartes precisa encontrar ahora una definición del lugar exterior. En principio parece que cualquier cuerpo puede tomarse como punto de referencia del movimiento o reposo de otro, -- con lo cual el movimiento o reposo de un cuerpo dependerá de -- aquél que adoptemos como lugar.

"Es necesario, para determinar esta situación (la situación de un cuerpo entre los demás), tener en cuenta otros (cuerpos) a los que consideremos como inmóviles; pero como aquellos -- que consideramos así son diversos, podemos decir que una misma cosa al mismo tiempo cambia de lugar y no cambia". (72)

O sea, podemos decir que una misma cosa "al mismo tiempo se mueve y no se mueve". (73)

Pero Descartes no desea obtener esta conclusión, probablemente porque teme las repercusiones que esto pueda tener al -- aplicarse a la cuestión del movimiento de la Tierra, cuestión que tantos disgustos reportó a Galileo. Por ello tratará de encontrar una definición de lugar exterior que en su momento haya de permitirle sostener el reposo de la Tierra, para lo cual, por sorprendente que resulte, acude a Aristóteles.

"El (lugar) interior no difiere en nada del espacio; pero tomamos algunas veces el (lugar) exterior o por la superficie que rodea inmediatamente la cosa que está situada (hay que señalar que por superficie no debe entenderse ninguna parte del cuerpo que rodea, sino sólo la extremidad que está entre el cuerpo -- que rodea y aquel que es rodeado, que no es nada más que un modo o manera), o bien por la superficie en general, que no forma parte de un cuerpo más que de otro, y que parece ser siempre la misma en tanto que es de igual magnitud y de igual figura". (74)

El propio Descartes en una carta a Mersenne reconocerá que esta superficie en nada difiere del lugar aristotélico, a menos que éste se entienda como una parte del cuerpo envolvente. (75) La realidad es que, aunque Aristóteles no hace esta precisión explícitamente, ya vimos en su momento como dicha identificación es incompatible con la no preexistencia del lugar al móvil, puesto que la parte del cuerpo envolvente sí preexiste. Y así lo entiende Descartes cuando se ñala que "el lugar, que es denominado por los Peripatéticos la superficie del cuerpo que rodea, no puede -- concebirse ser otra superficie que aquella que no es una substan-

cia sino un modo". (76)

Sin embargo, pese a todas estas similitudes entre la -- teoría aristotélica del lugar y la teoría cartesiana del lugar exterior, la coincidencia en sus puntos de vista es más aparente -- que real, según quedará de manifiesto al ponerlo en relación con sus respectivas concepciones del movimiento local.

Hemos visto cómo esta definición del lugar exterior se introduce ante la necesidad de encontrar un término con respecto al cual establecer el movimiento. Ahora bien, para poder decir -- que algo ha cambiado de lugar hemos de considerar el lugar como -- algo fijo y estable; hemos de considerar que el punto de referencia se mantiene invariable, pues de lo contrario no se ve cómo podemos decir que algo ha variado de posición con respecto a él. Es decir, la inmovilidad del lugar es condición necesaria de -- toda pretendida explicación del movimiento. Pero ello no quiere -- decir que el lugar haya de ser inmóvil en términos absolutos: basta con que nosotros, en nuestro pensamiento, lo consideremos como tal, o al menos basta en sistemas como el cartesiano.

"Si pensamos que no podría encontrarse en todo el universo ningún punto que sea verdaderamente inmóvil, (...) concluiremos que no hay en absoluto lugar de ninguna cosa en el mundo que esté firme y detenido, sino en tanto que nosotros lo detenemos en nuestro pensamiento". (77)

Pero si somos nosotros los que juzgamos arbitrariamente que el lugar de un cuerpo es inmóvil, podremos igualmente consider

rarlo móvil y atribuir la inmovilidad al cuerpo que antes decíamos que cambiaba de lugar. Es decir, en el Universo lleno de Descartes los cuerpos han de estar siempre en contacto, limitándose mutuamente, y en la medida en que están en movimiento, el contacto habrá de producirse entre cuerpos continuamente distintos. Consideremos dos de ellos cualesquiera limítrofes en un momento dado. En principio, si sólo tenemos en cuenta el aspecto puramente externo del desplazamiento, tanto uno como otro pueden servir de términos de referencia, sin que exista razón alguna por la que hayamos de admitir que es el primero y no el segundo el que está en movimiento o al contrario. Así, si consideramos desde fuera conjuntamente ambos cuerpos, de los dos podremos afirmar el movimiento y el reposo (78) sin que las circunstancias hayan variado lo más mínimo.

El movimiento no se constituye en realidad independiente sino que lo mismo que el reposo, permanece ubicado en los cuerpos. (79) Pero pierde toda la dimensión interna, toda la capacidad de introducir modificaciones en la substancia que tenía en Aristóteles, y si los cuerpos no se ven afectados por el movimiento quiere decirse que les resultará indiferente tanto moverse como permanecer en reposo.

De la extensión cabe derivar características tales como la magnitud, figura o impenetrabilidad, pero no el movimiento. Este ya no tendrá un origen interno sino radicalmente externo: Dios, considerado como su causa primera. Con todo ello va gestándose el marco teórico adecuado para que pueda formularse la ley de inercia.

El movimiento local, único admitido, no debe entenderse como "la acción mediante la cual un cuerpo pasa de un lugar a -- otro", pues no debe identificarse acción o esfuerzo con reposo. (80)

No será difícil desprendernos de este falso prejuicio "si advertimos que no hacemos sólo algún esfuerzo para mover los cuerpos - que están próximos a nosotros, sino que lo hacemos también para - detener sus movimientos cuando no se ven amortiguados por alguna otra causa". (81)

El movimiento, pues, no se define como la fuerza o acción que transporta, sino como el transporte mismo; como "el transporte de una parte de la materia o de un cuerpo, de la vecindad - de aquellos que le tocan inmediatamente, y que nosotros consideramos en reposo, a la vecindad de otros". (82)

Movimiento y reposo no son sino dos diversos modos, dos estados, sin que el primero suponga ningún proceso de cambio; lo único que nos indica es que "un cuerpo está dispuesto de otra manera". (83)

Ahora bien, ¿con qué criterio atribuimos ausencia de movimiento a estos cuerpos, con qué criterio los consideramos inmóviles? Dada la anterior definición de movimiento, éste ha de referirse únicamente a los cuerpos con los que está en contacto - aquél del que decimos moverse, y no a los que se encuentran muy - alejados de él. Y puesto que el movimiento es recíproco en virtud de su relatividad, no podemos concebir que un cuerpo AB sea transportado desde la vecindad de un cuerpo CD, sin que sepamos también que el cuerpo CD es transportado desde la vecindad del cuerpo AB. Así, en el caso de la Tierra, al ver que cuerpos más pequeños que están en contacto con alguna de sus partes, son transportados desde su vecindad, advertimos que dichas partes terrestres son asimismo transportadas desde la vecindad de estos cuerpos. Es decir, unas y otros se separan recíprocamente habiendo tanto movimiento

en aquéllas como en éstos. Y sin embargo solemos pensar que la Tie
rra sobre la que nos encontramos está en reposo. ¿Por qué? "Porque
pensamos que un cuerno no se mueve, si no se mueve todo entero".-

(84) Y cómo sólo advertimos el movimiento de algunas partes de la
Tierra, esto no es suficiente para persuadirnos de que ésta en su
conjunto se mueve.

"Sin embargo, recordemos que todo lo que hay de real en
los cuerpos que se mueven, en virtud de lo cual decimos que se —
mueven, se encuentra paralelamente en aquellos que tocan, aunque
los consideremos en reposo". (85)

Es decir, nada parece poder considerarse en sí mismo co
mo inmóvil. Sin embargo, el movimiento necesita ser referido a al
go inmóvil. Y de nuevo acudirá a Aristóteles en busca de un crite
rio de inmovilidad: la continuidad o contigüidad de los cuerpos -
en contacto.

Recordemos brevemente la teoría de Aristóteles sobre es
te punto. La realidad del lugar deriva de la relación de contacto
que se establece entre cuerpos contiguos, no continuos, es decir,
entre partes de materia separables de modo que el movimiento de -
una no implique el de la otra. Por ello las partes de un cuerpo,
que han de trasladarse juntamente con él, no decimos que están -
en un lugar o que cambian de lugar; esto sólo podemos afirmarlo -
del cuerpo en su conjunto, es decir, del conjunto de partes que -
vemos desplazarse conjuntamente.

Pues bien, Descartes, después de haber definido el movi
miento como "el transporte de la materia o de un cuerpo, de la ve

cindad de aquellos que le tocan inmediatamente y que nosotros consideramos en reposo, a la vecindad de otros", seguirá diciendo:

"Por un cuerpo, o bien por una parte de materia, entiendo todo lo que es transportado conjuntamente, aunque esté sin embargo compuesto de partes que emplean su agitación en hacer otros movimientos". (86)

Descartes va a recurrir al criterio aristotélico pero - dándole un carácter convencional que no tiene en este filósofo. En efecto, todas las partes de materia están en movimiento recíproco con respecto a aquellas a las que tocan. Pero de nada sirve esta afirmación si no consideramos determinados puntos como inmóviles a fin de poder tomarlos como términos de referencia. Para ello es necesario que nosotros acordemos (cosa que hacemos espontáneamente) considerar algunas partes de la materia en reposo. -- ¿Con qué criterio? No atribuyendo movimiento a aquel cuerpo que no se desplaza todo entero. La diferencia con Aristóteles estriba en que, en tanto que en éste no puede decirse que las partes de un todo se hallen en él como en un lugar y que, en consecuencia, cambien de lugar unas por relación a las otras, en Descartes toda relación de contacto y abandono de esta relación entre determinadas partes de materia suponen cambio de lugar recíproco, pero en virtud de la necesidad de atribuir inmovilidad a determinados cuerpos, considerará que sólo se mueven aquellos que vemos desplazarse conjuntamente. Esto es lo que explica que "el movimiento que separa dos cuerpos que se tocan, sea atribuido más bien a uno que a otro". (87)

Según esto, podemos pensar que la Tierra está en reposo puesto que sólo vemos desplazarse a algunas de sus partes, pero lo que no parece posible es dar al reposo de la Tierra un carácter absoluto. Sin embargo Descartes, que desea ponerse a salvo de toda posible condena por parte de la Iglesia, buscará la forma de poder afirmar su inmovilidad, afirmación que viene ya gestándose desde las definiciones del lugar exterior y de movimientos del Libro II de sus Principios.

Es sabido que para Descartes los cielos son de naturaleza líquida transportando con ellos los cuerpos que contienen tales como la Tierra, o los demás planetas.

Pero "no puede decirse que la Tierra o los planetas se muevan aun cuando sean así transportados". (88)

¿Por qué? Porque si el movimiento propiamente hablando no es sino el transporte de un cuerpo de la vecindad de aquellos que le tocan inmediatamente y que nosotros consideramos en reposo, a la vecindad de otros, "ni en la Tierra ni en los demás planetas podría encontrarse ningún movimiento ya que éstos no son transportados desde la vecindad de las partes del cielo con las que están en contacto, en tanto que consideramos a estas partes en reposo. Pues para ser así transportados sería necesario que se alejaran al mismo tiempo de todas las partes de este cielo tomadas en su conjunto, cosa que no ocurre". (89)

No puede decirse por tanto que la Tierra se mueva pues, aunque se ve arrastrada por su torbellino, no cambia por relación

a su lugar exterior, es decir, a las partes con las que está inmediatamente en contacto. Y tampoco cabe establecer el movimiento local de la Tierra por relación a las estrellas fijas, ya que el lugar, en su verdadero sentido, "ha de ser determinado por los cuerpos que tocan inmediatamente al que decimos ser movido, y no por aquellos que se hallan extremadamente alejados de él, como son las estrellas fijas por relación a la Tierra". (90)

La definición de lugar exterior le ha permitido limitar el número de posibles cuerpos que hayan de servir de punto de referencia al reducirlos a aquellos que tocan inmediatamente al que decimos estar en un lugar o cambiar con respecto a él (91), pudiendo, en consecuencia, definir el movimiento, no como se entiende vulgarmente, es decir, como el transporte de un lugar cualquiera a otro lugar tomado arbitrariamente por el pensamiento, sino como el transporte por relación a los cuerpos vecinos. (92)

Desposeído el movimiento de su dimensión interna, sólo queda definirlo por relación a coordenadas esencialmente arbitrarias y convencionales, o bien tratar de constituir el espacio vacío en marco absoluto de referencia, como hará Newton. Pero Descartes no puede admitir la realidad del espacio vacío ya que, en virtud del carácter puramente geométrico que desea atribuir a la materia, no le es posible distinguir entre extensión geométrica y extensión física, entre espacio y materia.

Ello tendrá como consecuencia una mecánica puramente cinemática en la que toda causa de movimiento ha de ser movimiento, y no una fuerza. O, dicho en otros términos, el movimiento se transmite únicamente por choque, por el contacto de unos cuerpos con otros, y no a distancia actuando a través del espacio vacío. En -

realidad es difícil determinar con exactitud si Descartes llena - el espacio a fin de evitar la "acción a distancia", o si la negación de ésta se deduce de su "plenum". Lo que sí es claro es su - radical oposición a esta noción, debiendo por tanto conceder enorme importancia al fenómeno del choque, según señala Mouy. (93)

La causa del movimiento no es la "physis", ni tampoco - fuerzas de tipo gravitacional. El movimiento tiene una causa primera, Dios, el cual, en virtud de su inmutabilidad, conserva una cantidad igual del mismo en el universo, pues "aun cuando el movimiento no sea más que un modo en la materia que es movida, ésta - tiene sin embargo una cierta cantidad de aquél que no aumenta ni disminuye jamás". (94)

Asimismo, de la inmutable forma de actuar propia de Dios derivan las causas segundas del movimiento: las leyes de la naturaleza. (95) La primera ley establece que cada cosa continúa en el mismo estado de movimiento o reposo en el que se encuentra, variando únicamente al encontrarse con otros cuerpos. (96) Ello supone algo de lo que ya hemos hablado: el movimiento no requiere - mayor esfuerzo o acción que el reposo (97); sólo así el movimiento puede conservarse sin la continua renovación del estímulo. En definitiva, considerar como una de las "causas" del movimiento su conservación es tanto como afirmar que no necesita ser explicado, o al menos no exige una explicación específica distinta de la del reposo. (98)

Según la segunda ley, todo cuerpo que se mueve tiende a continuar su movimiento en línea recta. (99) La tercera ley determinará las reglas mediante las cuales el movimiento se transmite de unos cuerpos a otros, es decir, las reglas del choque.

No vamos a detenernos en estas leyes, suficientemente conocidas, pero sí desearíamos aludir brevemente a la segunda.

Resulta paradójico que se establezca el movimiento rectilíneo de los cuerpos, dado que ha de realizarse en un medio lleno. En efecto, parecería en principio que esta segunda ley supone un espacio vacío infinito, ya que para que un cuerpo pueda desplazarse rectilíneamente ha de poder ocupar un lugar vacío. En cambio, si ha de desplazar a otro de su lugar, y éste a otro, y así sucesivamente, "debemos concluir que es necesario que haya siempre un círculo de materia o un anillo de cuerpos que se mueven conjuntamente a un tiempo, de modo que cuando un cuerpo abandona su sitio en favor de otro que le arroja fuera, entra en el de otro, y éste en el de otro, y así sucesivamente hasta el último que deja en el mismo instante el lugar dejado por el primero". -

(100)

Es decir, el desplazamiento de un lugar lleno se produce siempre circularmente y nunca en línea recta. La segunda ley, pues, enuncia a lo que los cuerpos "tienden" pero no logran jamás, y deriva del hecho de que Dios, que es inmutable, tiende a conservar el movimiento en la materia tal y como es en el momento mismo en que lo conserva". (101)

Fijémonos, por último, en lo que Descartes nos ha dicho al final del parágrafo 33 del Libro II: el movimiento se transmite de forma instantánea, lo cual encaja perfectamente dentro de su concepción de la física.

En efecto, hemos visto cómo Descartes establece de forma a priori (a partir de la "idea" de materia y no de la "existencia de las cosas corpóreas") que la esencia o naturaleza de la ma-

teria es únicamente ser algo extenso. Y en la medida en que no podemos descubrir en nosotros la idea de ninguna otra materia, hay que afirmar que toda materia que compone, no sólo nuestro mundo - sino una infinitud de mundos posibles, es la misma. (102) En consecuencia, no puede haber partes de materia que sean indivisibles puesto que es característico de toda parte extensa poder ser siempre dividida. Y si conocemos clara y distintamente que una cosa - puede ser dividida, hemos de considerar que es divisible. No hay, pues, indivisibles o átomos en la materia. (103)

A partir de la materia extensa, en cuanto extensión geométrica, se explican dos modos o accidentes de carácter igualmente geométrico: la magnitud y la figura. Hasta ahora el ideal de reducción de la Física a Geometría se va cumpliendo. Pero queda otro elemento sumamente importante que no puede ser relegado al ámbito de lo subjetivo, como ocurre con las cualidades secundarias: el movimiento, el cual también ha de ser sometido al proceso de geometrización. Para ello Descartes comenzará por reducir los cuatro tipos de movimiento aristotélicos al local. (104) Esto no es suficiente, sin embargo. El movimiento local ha de ser además concebido como pura "translación geométrica" sin relación alguna con ningún tipo de fuerza, es decir, ha de ser establecido de forma puramente cinemática sin ninguna propiedad inercial que sobrepase el ámbito de lo matemático. (105)

Así, el movimiento en Descartes, no sólo ha perdido el dinamismo interno que tenía en Aristóteles, sino que ni siquiera supone una sucesión de variaciones de posición a lo largo del tiempo. El desplazamiento de todos los cuerpos del lugar que ocupaban no requiere tiempo para llevarse a cabo. La espacialización

y geometrización de la física cartesiana es tal que aquél queda -
eliminado. (106)

Y es precisamente el movimiento local así entendido el
que va a dar razón de toda diversidad sensible. Las variedades --
aparentes de la materia se explican únicamente por el movimiento
de sus partes.

"Toda la diversidad de formas que se encuentra (en la -
materia) depende del movimiento local".

Y a continuación añade Descartes algo que violenta nota
blemente el pensamiento de Aristóteles:

"De esto sin duda se han dado cuenta los filósofos desde
el momento en que han dicho, en muchos pasajes, que la natura-
leza es principio de movimiento y de reposo, entendiendo por natu-
raleza aquello que hace que los cuerpos se dispongan del modo co-
mo vemos por experiencia". (107)

Con ello desea indicar que los filósofos han acudido al
movimiento para dar razón de la diversidad que observamos. Pero -
cuando Aristóteles ha pensado la naturaleza como principio de mo-
vimiento, lo que ha querido señalar es que la substancia material
ha de definirse en razón de su intrínseca movilidad, en tanto que
en Descartes va a caracterizarse precisamente por lo contrario, -
por una propiedad radicalmente estática como es la extensión, a -
la que añade desde fuera un movimiento de rasgos geométricos y --
que no supone ningún proceso de cambio en ella.

Es claro que Aristóteles no explica la diversidad sensible aparente mediante las diferencias de movimiento de realidades matemáticas. Más aun, los entes matemáticos ni siquiera son susceptibles de estar en un lugar o de cambiar de lugar puesto que éste ha de ser referido a cuerpos que no sólo posean propiedades geométricas, a cuerpos espontáneamente móviles. Somos nosotros los que se lo atribuimos al considerarlo por relación a nuestra propia -- orientación, asignándoles una posición relativa, posición que de suyo no tienen y que es sólo objeto de pensamiento. (108) Es decir, a las figuras geométricas les corresponderá sólo un lugar relativo pero no podría decirse de ellas, en sentido estricto en -- que lo entiende Aristóteles, que "estén en un lugar"; esto sólo -- puede decirse de los seres animados.

En el extremo opuesto se halla Descartes. Para este filósofo el hecho de extenderse entre determinados límites será lo que defina y caracterice a las sustancias corpóreas. Esto es -- exactamente lo que expresamos cuando decimos que un cuerpo "ocupa un lugar". Si nos limitamos a señalar que "está en un lugar" estamos aludiendo a su posición en relación a otros cuerpos. (109)

Es decir, así como en Aristóteles los cuerpos están pero no ocupan lugares en virtud de su concepción dinámica de la materia, en Descartes los cuerpos se definen por la noción de ocupación, o lo que es lo mismo, por la idea de extensión, de la que -- derivan magnitud y figura.

El hecho de estar en un lugar nos señala su posición relativa y, por tanto, nos permite establecer el cambio de lugar, -- el movimiento local.

Esto último no está tan lejos de lo que Aristóteles ha

pensado con respecto a la localización de los entes matemáticos, pero con una salvedad importante: así como en el filósofo griego la atribución de "posición" a las figuras geométricas es impropia, o al menos deriva de la que el ser vivo tiene por derecho propio, en Descartes, puesto que los cuerpos se reducen a figuras geométricas, no cabe hablar sino de sus posiciones relativas. Nada en el sistema cartesiano puede tener, por sí mismo, una determinada orientación.

Conclusión .

¿Cómo entiende en definitiva Descartes el fenómeno de --
la localización?

En su momento vimos como en Aristóteles la localización de un cuerpo no está ligada a la noción fundamentalmente estática de ocupación espacial sino que es la expresión, la huella externa de la capacidad interna de los seres naturales de dirigirse por -- sí mismos a un fin. Es el lugar el que deriva del movimiento, y -- no el movimiento el que precisa del lugar para ser explicado. Sólo del ser espontáneamente móvil puede decirse que está en un lugar. Este se vincula a la "physis" en cuanto principio de movimiento, y no a la extensión. Aristóteles no se representa los cuerpos ocupando posiciones y trasladándose de unas a otras sobre el telón de fondo del espacio porque no es esto lo que le interesa. Su mirada se dirige fundamentalmente al impulso mismo en virtud del -- cual un móvil pasa de una posición a otra, y no a la posición misma o, dicho en otros términos, su vocación en cuanto estudioso de la naturaleza está mucho más orientada a lo que sucede en el interior de las sustancias móviles al objeto de conocer qué es lo que lleva a ésta a desplazarse, que al espectáculo externo de este desplazamiento.

Como dirá Heidegger en su comentario al Libro II de la Física, la determinación de lo que el ser es no es posible sin una mirada que recaiga sobre el fondo mismo, sobre la esencia ("Wesensblick") de la movilidad (κίνησις) en cuanto tal. (110)

Y toda movilidad es μεταβολή ἔκ τινος εἰς τι.

Heidegger traduce μεταβολή como "Umschlag" ("lancée", "élan" en --

francés) y el conjunto de la expresión "Umschlag von etwas zu etwas", es decir, paso de un sólo trazo de algo a algo, impulso mediante el cual aparece algo nuevo. (111) Así, todo movimiento, y también el local, supone ésta μεταβολή, este proceso de cambio -- continuo e ininterrumpido, este "élan" del que es posible tener -- experiencia si atendemos al ser mismo que cambia y se mueve.

Desde luego, cabe preguntarse no sólo por lo que acontece en el ente móvil, sino también por lo que acontece fuera de él. Es, pues, posible preguntar cómo tiene lugar este desplazamiento, si supone necesariamente un medio vacío envolvente o no, si puede existir tal medio vacío, etc., cuestiones que habían suscitado -- grandes polémicas entre escuelas anteriores a Aristóteles. Así, -- pese a que el interés de este filósofo se dirige fundamentalmente a la consideración de la movilidad intrínseca a los seres que son por naturaleza, no podía hacer caso omiso de quienes habían negado el movimiento al no admitir el vacío (eléatas), o de quienes -- afirmaban la realidad del vacío a fin de que el movimiento dejara de resultar algo problemático y paradójico (atomistas). Fruto de ello será su explicación del movimiento en forma de remolino con la intención de mostrar que no es necesario suponer el vacío para dar cuenta de aquél. Esto ha dado origen a una visión excesivamente cartesiana de Aristóteles, cuando en realidad, donde hay que -- poner el acento no es en el aspecto positivo, sino en el aspecto crítico que conlleva esta explicación del movimiento. Es decir, -- de mucha mayor importancia que la teoría de los remolinos en cuanto tal es la crítica que supone a la concepción del movimiento en un medio homogéneo, porque dicha concepción atenta directamente -- contra la visión interiorizada y teológica que de esta realidad --

tiene el filósofo griego.

En cambio, en Descartes la teoría de los remolinos es capital, puesto que ya no se aborda el movimiento desde el horizonte del ser que se mueve sino desde el punto de vista del cambio de posición que acontece con respecto a otros cuerpos. Eliminada la dimensión interna, sólo cabe dirigir la mirada al exterior; de lo único que puede hablarse es del modo externo como el movimiento se produce, esto es, de los torbellinos que se originan.

En Aristóteles de algún modo la substancia material tiene vida propia, puesto que cambia y se transforma con arreglo a fines que han de conducirlo a la perfección de su naturaleza. El ser se define por su movilidad. En Descartes, diríamos que todo esto aflora a la superficie para diluirse en extensión. El hecho de extenderse en las tres direcciones del espacio euclídeo va a ser lo único que defina ahora a la substancia material. Extenderse en el espacio, sin embargo, no es sino llenar u ocupar espacio; la noción de ocupación espacial es, pues, la que caracteriza a los cuerpos, lo mismo que en aquellas teorías en las que se admite el vacío.

Pero para que Descartes pueda decir que el cuerpo es — "una naturaleza que ocupa espacio" (112), "aquello que puede estar comprendido en un lugar y llenar un espacio" (113) es evidente que, a diferencia de Aristóteles, ha de ubicar, al menos imaginativamente, la materia en el espacio; sólo así cabe hablar de "algo" que ocupa "algo". ¿Qué es lo que separa a Descartes de los partidarios del vacío? El hecho de que ninguna parte del espacio puede quedar desocupada; la materia lo llena todo, con lo cual los dos

términos se reducen en la realidad a uno solo, pero la distinción conceptual no llega a desaparecer.

Desde este punto de vista puede decirse que este filósofo se halla mucho más lejos de los lugares heterogéneos de Aristóteles que del espacio absoluto y homogéneo de Newton, puesto que para trasladarnos de Descartes a éste último en cierto modo bastará con no derivar la impenetrabilidad de la extensión, tomándola como algo añadido de forma que pueda hablarse de extensión penetrable y de extensión impenetrable, de espacio y materia en cuanto realidades distintas y no identificadas. Es decir, que ello tendrá como consecuencia la fragmentación de la materia continua cartesiana en partes indivisibles o átomos, pero tan inmutables y homogéneos son en su naturaleza aquélla como éstos.

En cambio, para centrarnos en Aristóteles hemos de situarnos en el horizonte de la "physis", hemos de abandonar por completo la noción de ocupación a la hora de explicar las relaciones espacio-materia para aprehender la movilidad misma, y no en tanto que quietos espectadores de cuerpos que se desplazan sino en tanto que sujetos activos de movimiento, es decir, no en tanto que constatamos un fenómeno que acontece fuera de nosotros, sino en cuanto tenemos experiencia de él. Esta es para el Estagirita la perspectiva gnoseológica de la física.

Por todo ello puede decirse que, pese a las pueriles explicaciones con que en ocasiones sorprende al lector de sus Principios, Descartes se sitúa de lleno en la modernidad, no de la física, pero sí de la epistemología física. Con este filósofo empezamos, no a aprender física, en el sentido actual del término, pero sí a comprender qué es lo que el físico en el futuro va a tra-

-113-

tar de conocer acerca del mundo, a donde va a dirigir su mirada,
en qué va a consistir su tarea.

NOTAS-SEGUNDA PARTE

- (1) Phys. II, 193, a, 4.
- (2) Reg. III, Oeuvres de Descartes, publiées par Ch. Adam et P. Tannery, J. Vrin, Paris 1964-1974, t. X, pp. 368. (Todas las citas de Descartes se referirán a esta edición.) (Ver lista de abreviaturas.)
- (3) Reg. IV, A-T, t. X, pp. 372, lin. 11-14.
- (4) Reg. II, A-T, t. X, pp. 364.
- (5) Reg. II, A-T, t. X, pp. 366, lin. 6-9.
- (6) II Respons, A-T, t. IX-1, pp. 121; t. VII, pp. 155, lin. 11-14 et 21-22.
- (7) Reg. II, A-T, t. X, pp. 362, lin. 5.
- (8) Reg. III, A-T, t. X.
- (9) Disc. II, A-T, t. VI, pp. 18-19.
- (10) Reg. VI, A-T, t. X, pp. 381.
- (11) Reg. VI, A-T, t. X, pp. 382, lin. 17-19.
- (12) Reg. VI, A-T, t. X, pp. 383.
Hay que tener en cuenta que estas naturalezas simples no son por relación al entendimiento y no a su existencia real, es decir, son simples en cuanto que es posible tener de ellas un conocimiento claro y distinto.
- (13) II Respons, A-T, t. IX-1, pp. 122; t. VII, pp. 156.
- (14) Princ., préface, A-T, t. IX-2, pp. 18-19.
- (15) Princ., préface, A-T, t. IX-2, pp. 9-11.
- (16) I Respons, A-T, t. VII, pp. 107, lin. 26-27; pp. 108, lin. 1; t. IX-1, pp. 85-86.
- (17) au P. Gibieuf, Endegeest, 19 Janvier 1642, A-T, t. III, pp. 474, lin. 13-20.
- (18) V Medit., A-T, t. VII, pp. 63, lin. 12-15; t. IX-1, pp. 50.
- (19) V Medit., A-T, t. VII, pp. 65; t. IX-1, pp. 51-52;
à Mersenne, Endegeest, Mars 1642, A-T, t. III, pp. 545.
- (20) III Medit., A-T, t. VII, pp. 43, lin. 15-24; t. IX-1, pp. 34.
- (21) II Respons, A-T, t. VII, pp. 165; t. IX-1, pp. 182.
- (22) VI Medit., A-T, t. VII, pp. 79-80; t. IX-1, pp. 63.
- (23) III Medit., A-T, t. VII, pp. 44-45; t. IX-1, pp. 35.
- (24) II Respons, A-T, t. VII, pp. 161-162; t. IX-1, pp. 128;
III Respons, A-T, t. VII, pp. 175-6, IX-1, pp. 136-7;
VI Medit., A-T, t. VII, pp. 78; t. IX-1, pp. 62;
Princ. I, 52, 53, t. VIII-1, pp. 24-25; t. IX-2, pp. 47-48.
- (25) VI Medit., A-T, t. VII, pp. 79, lin. 11-13; t. IX-1, pp. 63.
- (26) VI Medit., A-T, t. VII, pp. 79, lin. 14-21; t. IX-1, pp. 63.
- (27) II Respons, A-T, t. VII, pp. 169-170; t. IX-1, pp. 131-2.
Cf. el pormenorizado análisis de esta prueba en GUEROULT, M.; Descartes selon l'ordre des raisons, Aubier-Montaigne, Paris 1953, vol. II, cap. XIV.

- (28) VI Medit., A-T, t.VII, pp.80; t.IX-1, pp.63.
Cf. BREHIER, E.; "Matière cartésienne et création", en Etudes sur Descartes, L. Armand Colin, Paris 1937, pp.23.
- (29) Reg.XIV, A-T, t.X, pp.440-1.
- (30) HAMELIN, O.; El sistema de Descartes, Trad. A.Haydée Raggio, Losada, Buenos Aires 1949, pp.324.
- (31) GILSON, E.; Etudes sur le rôle de la pensée médiévale dans la formation du système cartésien, Paris, J. Vrin 1967, 3^e edit., pp.189.
- GUEROULT, M.; op. cit., pp.12-13.
- (32) BRUNSCHVIG, L.; Spinoza et ses contemporains, P.U.F., Paris 1971, pp.158.
- (33) Reg.XII, A-T, t.X, pp.428, lin.1-2.
- (34) Reg.XIV, A-T, t.X, pp.440-1.
- (35) Reg.XIV, A-T, t.X, pp.440, lin.29-30-pp.441, lin.1.
- (36) Princ.I, 53, A-T, t.VIII-1, pp.25; t.IX-2, pp.48.
- (37) GILSON, E.; op. cit., pp.157-8.
- (38) Disc.IV, A-T, t.VI, pp.42-43.
- (39) VI Respons, A-T, t.VII, pp.440; t.IX-1, pp.239.
- (40) VI Respons, A-T, t.VII, pp.442, lin.31-443, lin.1-6; t.IX-1, pp.241.
- (41) VI Respons, A-T, t.VIII, pp.440, lin.11-23; t.IX-1, pp.239.
- (42) Cf. RODIS-LEWIS, G.; L'oeuvre de Descartes, J. Vrin, Paris 1971, t.1, pp.122-3.
- (43) à l'abbé de Launay, Endegeest, 22 Juillet 1641, A-T, t.III, pp. 420.
- (44) à Mersenne, Leyde, 28 Octobre 1640, A-T, t.III, pp.213.
- (45) Cf. BRUNSCHVIG, L.; Les étapes de la Philosophie mathématique, Blanchard, Paris 1972, pp.112.
- (46) Phys. IV, 213, a, 31.
- (47) Princ.I, 11, A-T, t.VIII-1, pp.8; t.IX-2, pp.29;
Princ.II, 16, A-T, t.VIII-1, pp.49; t.IX-2, pp.71-72;
Cf. BUCHDAHL, G.; Metaphysics and the Philosophy of Science, Basil Blackwell, Oxford 1969, pp.95.
- (48) à Arnauld, Paris, 29 Juillet 1648, A-T, t.V, pp.224.
- (49) SPINOZA; Renati Des Cartes Principiorum Philosophiae, Pars. II, Prop. 3, Opera, Carl Winters Universitätsbuchhandlung, Heidelberg 1972, Band 1, pp. 188.
- (50) à Morus, Egmond, 15 Avril 1649, A-T, t.V, pp.342, lin.3-9. (El subrayado es nuestro).
- (51) à l'abbé de Launay, Endegeest, 22 Juillet 1641?, A-T, t. III, pp.421, lin.10-11.
- (52) à ..., Mars 1638, A-T, t.II, pp.38, lin.15.
- (53) II Medit., A-T, t.VII, pp.26, lin.15-17; t. IX-1, pp.20.
- (54) VI Respons, A-T, t.VII, pp.442, lin.7-8; t. IX-1, pp.240.

- (55) Princ. II, 10, A-T, t. VIII-1, pp. 45; t. IX-2, pp. 68.
SPINOZA, B.; op. cit., Pars II, Prop. 2, Cor., pp. 187-8.
- (56) II Medit., A-T, t. IX-1, pp. 20; t. VII, pp. 26, lin. 15-16.
- (57) Reg. XIV, A-T, t. X, pp. 443; à ..., Endegeest, Août 1641, A-T, III, pp. 434.
- (58) Princ. II, 10, A-T, t. VIII-1, pp. 45, lin. 17-19; t. IX-2, pp. 68.
- (59) Princ. II, 10, 11, 12, A-T, t. VIII-1, pp. 45-47; t. IX-2, pp. 68-9.
- (60) Princ. II, 13, A-T, t. VIII-1, pp. 47, lin. 6-9; t. IX-2, pp. 69-70.
(El subrayado original ha sido alterado).
- (61) à Morus, Egmond, 5 Février 1649, A-T, t. V, pp. 271;
Princ. II, A-T, t. VIII-1, pp. 46; t. IX-2, pp. 68-9.
- (62) Reg. XIV, A-T, t. X, pp. 442, lin. 17-19.
- (63) à Morus, Egmond, 5 Février 1649, A-T, t. V, pp. 268-9.
- (64) à Morus, Egmond, 5 Février 1649, A-T, t. V, pp. 272, lin. 25-31.
- (65) à ..., Endegeest, Août 1641, A-T, t. III, pp. 434.
- (66) Princ. II, 14, A-T, t. VIII-1, pp. 48, lin. 10-12; t. IX-2, pp. 71.
- (67) Phys. IV, 212, a, 20.
- (68) Reg. XII, A-T, t. X, pp. 426.
- (69) Princ. II, 13, A-T, t. VIII-1, pp. 47, lin. 9-11; t. IX-2, pp. 70.
- (70) Princ. II, 14, A-T, t. VIII-1, pp. 47, lin. 29-30, pp. 48, lin. 1-12, t. IX-2, pp. 70-71. (El subrayado original ha sido alterado).
- (71) Princ. II, 15, A-T, t. VIII-1, pp. 48, lin. 13-16; t. IX-2, pp. 71.
- (72) Princ. II, 13, A-T, t. VIII-1, pp. 47, lin. 9-13; t. IX-2, pp. 70.
- (73) Princ. II, 24, A-T, t. VIII-1, pp. 53, lin. 14; t. IX-2, pp. 76.
- (74) Princ. II, 15, A-T, t. VIII-1, pp. 48, lin. 16-26; t. IX-2, pp. 71.
- (75) à Mersenne, Endegeest, 23 Juin 1641, A-T, t. III, pp. 387.
- (76) VI Respons., A-T, t. VII, pp. 434, lin. 6-9; t. IX-1, pp. 234.
- (77) Princ. II, 13, A-T, t. VIII-1, pp. 47, lin. 24-29; t. IX-2, pp. 70.
- (78) Princ. II, 13, A-T, t. VIII-1, pp. 47; t. IX-2, pp. 70.
- (79) Princ. II, 27, A-T, t. VIII-1, pp. 55; t. IX-2, pp. 77-8.
- (80) Princ. II, 24, A-T, t. VIII-1, pp. 53; t. IX-2, pp. 75.
- (81) Princ. II, 26, A-T, t. VIII-1, pp. 54, lin. 24-27; t. IX-2, pp. 77.
- (82) Princ. II, 25, A-T, t. VIII-1, pp. 53, lin. 26-29; t. IX-2, pp. 76.
(El subrayado original ha sido alterado).
Cf. la sistematización que Spinoza lleva a cabo de los supuestos implicados en esta definición de movimiento.-
SPINOZA, B.; op. cit.; Pars II, Def. 8, pp. 181-183.
- (83) Princ. II, 27, A-T, t. VIII-1, pp. 55, lin. 8-9; t. IX-2, pp. 78.
- (84) Princ. II, 30, A-T, t. VIII-1, pp. 56, lin. 13-14; t. IX-2, pp. 79.
- (85) Princ. II, 30, A-T, t. VIII-1, pp. 57, lin. 5-8; t. IX-2, pp. 79.
- (86) Princ. II, 25, A-T, t. VIII-1, pp. 53, lin. 29-pp. 54, lin. 1-2; t. IX-2, pp. 76. (El subrayado original ha sido alterado).
- (87) Princ. II, 30, enunciado, A-T, t. VIII-1, pp. 56; t. IX-2, pp. 79.
- (88) Princ. III, 28, enunciado, A-T, t. VIII-1, pp. 90; t. IX-2, pp. 113.
- (89) Princ. III, 28, A-T, t. VIII-1, pp. 90, lin. 22-27; t. IX-2, pp. 114.

- (90) Princ.III,29,A-T,t.VIII-1,pp.91,lin.25-27; t.IX-2, pp. 114-115.
- (91) Princ.II,31, A-T,t.VIII-1,pp.57; t.IX-2,pp.80.
- (92) Princ.II,28, A-T, t.VIII-1,pp.55; t.IX-2,pp.78.
- (93) MOUY,P.; Le développement de la Physique Cartésienne; 1646-1712. J. Vrin, Paris 1934, pp.23.
- (94) Princ.II,36, A-T, t.VIII-1,pp.61,lin.12-15; t.IX-2,pp.83.
- (95) Cf. COLLINS,J.; Descartes' Philosophy of Nature, Cap. "Laws of Nature", Basil Blackwell, Oxford 1971.
- (96) Princ.II,37,A-T,t.VIII-1,pp.62-63; t.IX-2,pp.84-85.
- (97) Princ.II,26,A-T,t.VIII-1,pp.54; t.IX-2,pp.77.
- (98) Con respecto a la cuestión de la "causa del movimiento", consultar GUEROULT,M.; Etudes sur Descartes, Spinoza, Malebranche et Leibniz, capítulo titulado "Metaphysique et Physique de la force chez Descartes et Malebranche", G. Olms Verlag, Hildesheim 1970.
- (99) Princ.II,39,A-T,t.VIII-1,pp.63-64; t.IX-2,pp.85-86.
- (100) Princ.II,33,A-T,vol.VIII-1,pp.58,lin.22-27; t.IX-2, pp. 81. (El subrayado original ha sido alterado).
- (101) Princ.II,39,A-T, t.VIII-1,pp.63-64; t.IX-2,pp.85-86.
- (102) Princ.II,22, A-T, t.VIII-1,pp.52; t.IX-2,pp.75.
- (103) Princ.II,20, A-T, t.VIII-1,pp.51-52; t.IX-2,pp.74.
- (104) Princ.II,24, A-T, t.VIII-1,pp.53; t.IX-2,pp.75.
- (105) "In embargo, como señala Hamelin, al agregar al movimiento geométrico, la velocidad, introduce sin advertirlo un elemento que no es una magnitud geométrica sino una magnitud intensiva.- Cf. HAMELIN,O.; op.cit.,pp. 326.
- (106) Cf. GUEROULT,M.; Etudes sur Descartes..., pp.90.
- (107) Princ.II,23,A-T, t.VIII-1,pp.52,lin.30-pp.53,lin.1-6; t. IX-2,pp.75.
- (108) Phys.IV,208,b,22.
- (109) Princ.II,14,A-T, t.VIII-1,pp.47-48; t.IX-2,pp.70-71.
- (110) HEIDEGGER,M.; "Comment se détermine la Physique? En Questions II, trad. F. Fédier. Gallimard, Paris 1968, pp.185.
- (111) HEIDEGGER,M.; op. cit., pp.193-4,269.
- (112) à..., Mars 1638, A-T,t.II,pp.38,lin.15.
- (113) II Medit.,A-T,t.VII,pp.26,lin.15-16; t.IX-1,pp.20.

TERCERA PARTE. LA EXTENSION INTELIGIBLE EN MALEBRANCHE.

Introducción.

Tanto en Aristóteles como en Descartes el tema del espacio iba ligado al de la materia, situándose en el marco de lo que en términos generales podríamos denominar investigación "física" del mismo. Desde esta perspectiva el espacio se entiende como el lugar de los cuerpos; en efecto, éstos están en un lugar y se mueven con respecto a él. Al igual que sucederá en Newton, el tema de la localización aglutina la mayor parte de las reflexiones con respecto a aquél.

Descartes, sin embargo, inaugura una nueva perspectiva. El espacio no es sólo el lugar de los cuerpos, sino también el paradigma de toda forma de inteligibilidad. Se abre así el camino - a un tratamiento de este tema no sólo físico, sino también gnoseológico, si bien el propio Descartes se orienta casi exclusivamente en el primer sentido. Serán Malebranche y Spinoza quienes se adentren decididamente por el segundo, al convertir el espacio en un inteligible en sí.

Descartes había hecho coincidir esencia y existencia de modo que la idea de extensión nos conduce a la extensión material creada, a los cuerpos. En Malebranche, el conocimiento de la esencia se desvincula del de la existencia de modo que la idea de extensión no remite a los seres corpóreos, sino a Dios. Ello da lugar a la distinción entre extensión inteligible y extensión material, de modo que la primera es el arquetipo de la segunda. A lo que el intelecto humano tiene acceso no es al ámbito de lo creado

sino al de esa extensión arquetípica que vemos en Dios. El conocimiento no va ligado, pues, a la existencia, o dicho más claramente, no conocemos algo en la medida en que existe, sino que existe en la medida en que es conocido. La prioridad corresponde a lo inteligible en sí, a la esencia separada de la existencia. Y puesto que la esencia de los cuerpos es la extensión, el objeto fundamental de conocimiento será la extensión inteligible.

La reflexión filosófica de Malebranche se centra en el modo como conocemos este modelo o arquetipo de todos los mundos posibles. Para ello establecerá su teoría de la visión en Dios, - que también podría denominarse teoría de la percepción pura de la extensión inteligible. En segundo lugar tratará de hacer ver cómo pasamos del conocimiento de dicho mundo posible al mundo real. La teoría de la percepción sensible dará respuesta a ello. Finalmente, se referirá a la cuestión del conocimiento que tenemos de nosotros mismos, cuestión fundamental dentro de la filosofía cartesiana. Para ello no se servirá, como Descartes, de la idea de pensamiento, sino que recurrirá a la analogía con la extensión.

La doctrina de Malebranche, por un lado, sitúa así en primer plano la función del conocimiento analógico y, por otro, - subraya de modo excepcional la importancia gnoseológica de lo espacial, la cual no siempre es asumida de modo tan explícito, pese a estar presente en no pocos ámbitos de la filosofía y de la ciencia.

Esta es la razón por la que nos hemos decidido a incluir, dentro de una exposición de concepciones físicas del espacio, una concepción que es puramente gnoseológica. Las cuestiones que este filósofo se plantea desbordan el ámbito de lo físico, pero se en-

raizan en una convicción profunda que le aproximan a Newton, a saber: el espacio es una categoría primitiva mediante la cual se entienden otras realidades (volveremos a referirnos a esto en la Con-clusión de esta Parte).

Digamos finalmente que también Spinoza ha llevado a ca-
bo un proceso de intelectualización de la extensión. Pero en este
caso, al situarse la reflexión en un contexto panteísta, se aleja
mucho más que Malebranche del expíritu del presente trabajo. Por
otro lado, el alcance de la extensión en el conocimiento es mucho
menor, ya que no abarca el dominio de lo psicológico. Tenemos una
idea tan clara del alma como de la extensión. Pensamiento y exten-
sión son igualmente atributos divinos de los que derivan, en cuan-
to que modos finitos, los espíritus individuales y los cuerpos --
particulares.

Malebranche representa, por tanto, de manera más radi-
cal que Spinoza, la defensa del valor del espacio como medio para
acceder al conocimiento de cualquier otro orden de realidad.

1. Función de la idea de extensión en el conocimiento de los cuerpos.

En Malebranche la idea de extensión se introduce al tratar de dar una respuesta a la cuestión acerca del conocimiento de los cuerpos, cuestión que, como dice Elungu, es la que más va a ocupar dentro del ámbito de las reflexiones filosóficas. (1) -- Partiendo de la distinción establecida por Descartes entre alma y cuerpo, Malebranche se preguntará cómo puede el alma conocer algo que es radicalmente distinto de ella.

Las cosas materiales "no pueden unirse a nuestra alma de la manera como es necesaria para que sean percibidas por ella puesto que al ser extensas y al no serlo el alma, no hay proporción entre ellas". (2)

El espíritu sólo puede acceder a los cuerpos por medio de algo que guarde proporción con él, es decir, por medio de las ideas.

"Creo que todo el mundo estará de acuerdo en que no percibimos las cosas que están fuera de nosotros por sí mismas. No vemos el sol, las estrellas y una infinidad de objetos fuera de nosotros; y no es verosímil que el alma salga del cuerpo y vaya, por así decir, a pasearse por los cielos para contemplar en él todas estas cosas. No los ve pues (por sí mismas), y el objeto inmediato de nuestro espíritu, cuando ve el sol (por ejemplo) no es el sol sino algo que está intimamente unido a nuestra alma y que

es lo que yo llamo idea. Así, por la palabra idea no entiendo aquí sino aquello que constituye el objeto inmediato o más próximo del espíritu cuando percibe alguna cosa". (3)

Los cuerpos no pueden presentarse de forma inmediata al espíritu en razón de sus naturalezas opuestas. Para poder ser percibidos necesitan de un intermediario que no sea sensible: esto será la idea, objeto inmediato del espíritu. (4)

Ahora bien, ¿cuál es el origen de estas ideas que sirven de punto de enlace entre los objetos externos y nosotros mismos?

Es bien conocida la teoría aristotélica que da respuesta a este problema. Según resumen del propio Malebranche, los objetos externos envían especies que se asemejan a ellos y que impresionan los sentidos externos -especies impresas- siendo llevadas hasta el sentido común. Pero estas especies materiales y sensibles han de ser espiritualizadas a fin de que sean inteligibles. En esto consistirá la función del entendimiento agente. Las nuevas especies expresas pueden ser ya recibidas por el entendimiento paciente de modo que éste, por medio de ellas, conoce todas las cosas. (5)

Con independencia de otro tipo de razones aducidas por Malebranche, este filósofo no puede admitir la teoría aristotélica por dos motivos fundamentales. En primer lugar, porque el entendimiento es concebido de forma totalmente pasiva, según veremos en su momento. Ningún entendimiento agente es posible en su contexto. En segundo lugar, porque la estricta distinción establecida entre las sustancias no permite ningún tipo de acción de una sobre otra. También sobre esto volveremos más adelante. Baste

por el momento con señalar el rechazo de toda concepción que considere a la percepción sensible como el origen de la presencia de las ideas en nuestra alma. Las ideas no se adquieren por medio de la experiencia.

Asimismo, tampoco podrá decirse que el alma tenga la capacidad de producir sus propias ideas estimulada por las impresiones que los objetos causan en el cerebro. Pues en este caso, aun cuando dichas impresiones no se entiendan en sentido aristotélico, es decir, en cuanto imágenes semejantes a los objetos que dan lugar a ellas, el fondo de la cuestión permanecerá el mismo. En efecto, supone igualmente que las ideas se forman a partir de los datos de la sensación, además de conceder al entendimiento el inmenso poder de crear seres más nobles y perfectos que el mundo mismo creado por Dios. Y de nada sirve decir que no se trata de una creación. "ex nihilo", pues tan difícil es ésto como producir algo suponiendo otra cosa a partir de la cual no puede formarse, y este es el caso de las ideas espirituales engendradas a partir de imágenes materiales. (6)

Puesto que los cuerpos mismos no pueden servirnos de -- ninguna ayuda en nuestro deseo de investigar cuál pueda ser el -- origen de las ideas mediante las cuales accedemos a su conocimiento, dirijamos nuestra mirada únicamente al alma.

¿Podrá decirse con Descartes que las ideas han sido creadas por nosotros, es decir, que son innatas? En este caso, el principio de la separación absoluta de las substancias, así como el -- de la imposibilidad de su acción recíproca quedarían respetados. Sin embargo, a juicio de Malebranche, se violaría uno nuevo: el de la simplicidad de la acción divina. Dios actúa siempre según las --

vías más simples, y no parece que el innatismo sea una de ellas, ya que supone la creación, junto con el espíritu humano, de una "infinitud de números infinitos de ideas" sólo para conocer todos los tipos de figuras geométricas posibles, por ejemplo. Pero aun cuando el alma tuviera almacenadas todas ellas, no se ve cómo sabría elegir la que conviene al objeto presente de modo que su conocimiento de los objetos sería puramente arbitrario. (7)

Analícemos una segunda hipótesis dentro del ámbito exclusivo del alma. Puesto que en las cosas de naturaleza superior se hallan comprendidas de algún modo las perfecciones de las cosas de naturaleza inferior y dado que el alma es superior al cuerpo, podrá contener de forma eminente las ideas correspondientes a éste. Es decir, el espíritu, considerando sus propias perfecciones, podrá descubrir las cosas que están fuera de él, lo cual supone que las ideas que representan algo externo no son sino modificaciones del alma. La pregunta central es la siguiente: ¿puede esta última ver en sí misma, en sus propias modificaciones, las ideas que representan algo distinto de ella como son los cuerpos? Malebranche dará una respuesta negativa citando a S. Agustín: "No digáis que sois vuestra luz para vosotros mismos". Sólo Dios puede ser luz para sí mismo, sólo él puede ver dentro de sí todos los seres al considerar sus perfecciones, las cuales constituyen el modelo sobre el cual los ha creado. La esencia de los cuerpos, pues, es conocida por Dios en las ideas de ellos que encierra desde siempre en su divina naturaleza, en tanto que conoce su existencia en su voluntad, y ello en la medida en que son producto de su libre decreto. Así es como conoce Dios, pero no los espíritus creados, que no pueden ver en sí mismos ni la esencia de las co-

sas ni su existencia. (8)

Si las ideas mediante las cuales conocemos los cuerpos no provienen de ellos, ni del alma, sólo pueden provenir de Dios. El espíritu conoce, no en sí mismo, sino en Dios. (9) Esto es posible dado que el Ser Supremo encierra en su substancia las ideas de todos los seres que ha creado, y puesto que, por otro lado, el alma está estrechamente unida a él.

"Supuestas estas dos cosas, es claro que el espíritu -- puede ver aquello que hay en Dios que representa los seres creados, puesto que esto es muy espiritual, muy inteligible y está -- muy presente al espíritu". (10)

La idea deja de ser un principio subjetivo de conocimiento para convertirse en una realidad inteligible que subsiste fuera de nosotros y del mundo externo y con la cual podemos entrar -- directamente en relación sin recurso necesario a las criaturas. (11)

Malebranche da diferentes razones en apoyo de su teoría, tales como su simplicidad, lo cual conviene a la forma en que Dios actúa. o la dependencia en que sitúa a los espíritus creados con -- respecto a su Creador. Pero la que él mismo considera más importante es la que se basa en el modo como el alma percibe las cosas. -- En efecto, todo pensamiento que recaiga sobre un objeto en particular ha de hacerse sobre el telón de fondo de todos los seres en general a fin de poder destacar aquel que en concreto deseamos -- considerar. Así pues, parece que todos los seres están presentes a nuestro espíritu, lo cual sólo es posible si Dios, que encierra todas las cosas en la simplicidad de su ser, está a él presente.

De igual modo, ha de explicarse el hecho de que poseamos la idea de infinito.

Por otro lado, dirá Malebranche, las ideas actúan sobre el espíritu iluminándole y afectándole con diversas percepciones. Pero nada que no sea de naturaleza superior puede actuar sobre él. Luego, sólo Dios puede alterar las modificaciones del alma. Es, - pues, necesario que todas las ideas se encuentren en la substancia. (12)

A estos argumentos, expuestos en el tercer libro de su obra De la Recherche de la Vérité, añadirá otros en su X Eclaircissement, en respuesta a las críticas que se habían dirigido contra su doctrina.

Todos los hombres son capaces de conocer la verdad. Ahora bien, ¿qué es lo que nos asegura que las verdades que vemos -- son iguales para todos? ¿Por qué sé que "dos por dos son cuatro" es válido de forma universal? Esto sólo puede estar garantizado -- por el hecho de que la Razón que me ilumina es la misma que ilumina a cualquier otra inteligencia, pues si la Razón que yo consulto no fuera la misma que consultan los chinos, por ejemplo, no podría estar seguro de que verdades como las de las matemáticas lo sean también para ellos. En definitiva, la Razón que consultamos es una Razón universal.

Por otro lado, las ideas de las cosas son inmutables y las verdades y las leyes eternas son necesarias. Pero nada hay en mí que pueda sustentar tal necesidad e inmutabilidad. Luego la Razón de la que hablamos ha de ser inmutable y necesaria.

Finalmente, puesto que percibimos el infinito en las figuras, en la extensión, en las relaciones numéricas, y puesto que

nuestro espíritu es limitado, la Razón ha de ser infinita.

"Pero si es verdad que la Razón en la que todos los hombres participan es universal, si es verdad que es infinita, si es verdad que es inmutable y necesaria, entonces es cierto que no se diferencia de la de Dios mismo pues sólo el ser universal e infinito encierra en sí mismo una Razón universal e infinita". (13)

Así pues, para Malebranche, vemos en Dios no sólo las verdades eternas, según decía ya S. Agustín, sino también las ideas de las que dichas verdades dependen, ya que éstas últimas no son sino relaciones de igualdad o desigualdad entre las primeras. Dios encierra en su substancia todas las relaciones inteligibles (relaciones de magnitud y relaciones de perfección, es decir, verdades especulativas y verdades prácticas) o relaciones cuyos términos son las ideas inteligibles. Sólo éstas constituyen las verdades eternas y necesarias. (Las relaciones entre los seres creados o entre los seres y sus ideas pertenecen al ámbito de las verdades contingentes). (14)

Según ya hemos dicho, Dios conoce la esencia de todas las cosas por las perfecciones de todos los seres que ha creado o que puede crear, las cuales se hallan contenidas en él de modo inteligible. Pero estas perfecciones o ideas constituyen también el objeto inmediato del espíritu del hombre. Así es como accede al conocimiento de los seres reales o posibles. (15)

"Así, para ver el mundo inteligible basta con consultar la Razón que encierra las ideas inteligibles, eternas y necesarias,

el arquetipo del mundo visible". (16)

Malebranche en este texto nos habla del "mundo inteligible", del mundo que es susceptible de ser conocido, entendiendo - por tal el mundo de las ideas contenidas en la Razón universal, - en Dios. Ello plantea dos cuestiones de suma importancia que nos harán entrar de lleno en el tema de la extensión, a saber;

1. Puesto que vemos la esencia de los cuerpos en el mundo inteligible contenido en la substancia divina, ¿hay que entender éste como el conjunto de todas las ideas particulares que representan cada cuerpo en particular? ¿La visión de los objetos en Dios supone la percepción de tantas ideas cuantos cuerpos vemos - en él?

2. Si el mundo inteligible es el mundo de las ideas, -- ¿significa ello que el mundo sensible es para nosotros ininteligible? ¿Cómo accedemos al conocimiento, no ya de la esencia, sino - de la existencia de los seres? Conocemos el conjunto de los seres posibles en las ideas o arquetipos divinos, pero ¿cómo accedemos - al conocimiento de los seres reales, de los seres creados por Dios con arreglo a su modelo eterno?

Comencemos por el primer punto. La teoría de la visión de las cosas en Dios, expuesta en el cap. IV del libro III de su De la Recherche de la Vérité, en donde se afirma, por ejemplo, -- que junto a las verdades eternas e inmutables "conocemos en Dios las cosas cambiantes y corruptibles, aun cuando S. Agustín no hable más que de las cosas inmutables e incorpóreas" (17) haría suponer, en principio, una respuesta afirmativa. Al menos así lo entendió Arnauld, entre otros, dando lugar a una fuerte polémica. -

Los comentaristas de Malebranche hasta nuestros días se han debatido en torno a la cuestión de si la doctrina que el filósofo francés mantiene a partir de 1678 y que expone en su X Eclaircissement supone una retractación de su doctrina inicial o nos encontramos únicamente ante el desarrollo de unos principios ya contenidos en su primera obra. No es en absoluto nuestra intención abordar tal polémica, en la medida en que lo que aquí nos interesa no es la evolución de su pensamiento, sino su consolidación en una determinada forma; su teoría definitiva y no las vicisitudes que sufre; y con mayor razón cuanto que es su segunda exposición, no la primera, la que introduce explícitamente la idea de extensión.

"Cuando ha dicho que vemos los diferentes cuerpos por la visión que tenemos de las perfecciones de Dios que las representan, no he pretendido precisamente que hubiera en Dios ciertas ideas particulares que representaran cada cuerpo en particular y que viéramos tal idea cuando vemos tal cuerpo". (18)

Esta clara y terminante afirmación de Malebranche es suficiente a nuestros propósitos en cuanto que muestra sin equívoco posible cuál es su concepción en el momento en el que va a explicar el conocimiento de los cuerpos sirviéndose de la idea de extensión. Pronunciarnos acerca de si tal forma de explicación está en contradicción o no con la primera excede los objetivos de nuestro presente trabajo. (19)

Veamos pues en qué consiste su teoría de la extensión - inteligible. Hemos dicho anteriormente que Dios conoce la esencia en sus perfecciones, en los modelos o arquetipos eternos, consti-

tuyendo asimismo dichas perfecciones el objeto inmediato del espíritu del hombre. Pero para Malebranche, fiel en esto a las enseñanzas cartesianas, la esencia de los cuerpos no es sino la extensión. (20) Luego aquello mediante lo cual conocemos y Dios mismo conoce, la esencia de los cuerpos, será la extensión misma. La -- teoría de la visión de los cuerpos en Dios supone situar en él -- "una extensión ideal o extensión inteligible infinita" (21), que es el arquetipo o idea mediante la cual Dios conoce todos los objetos materiales y sobre la cual los ha formado". (22) Malebranche dará numerosas definiciones de la extensión inteligible:

La extensión inteligible "es la idea que Dios tiene de los cuerpos, no sólo creados sino también posibles, es el objeto inmediato del espíritu cuando piensa en los cuerpos que no son en absoluto y los mira en cuanto privados de color y demás cualidades sensibles". (23)

"Por extensión inteligible entiendo la idea de extensión creada, aquello que es en Dios representativo de la materia, la - substancia misma de Dios en tanto que tiene relación con los cuerpos". (24)

"La extensión inteligible no es sino el arquetipo de -- una infinidad de mundos posibles semejantes al nuestro". (25)

En la extensión inteligible conocemos las figuras geométricas, no porque Dios contenga una infinidad de figuras actuales sino en cuanto que podemos percibir una parte de esta extensión, es decir, una figura "pues toda extensión inteligible finita es -

necesariamente una figura inteligible, dado que la figura no es más que el término de la extensión". (26) Esta extensión y estas figuras inteligibles que en ella concebimos constituyen el objeto de la Geometría. Son percibidas por el entendimiento de forma inmediata mediante un esfuerzo de atención sin necesidad de experiencia sensible alguna. (27)

Mientras nos limitemos a la Geometría, por tanto, no necesitaremos rebasar el ámbito de la percepción pura del mundo inteligible. Pero no sucede lo mismo con la Física en la medida en que ésta, junto a la extensión inteligible o idea de materia ha de incluir el movimiento entre sus conceptos fundamentales. En este caso es necesario explicar cómo es percibido, ya que no encontramos esta idea en la substancia divina. Asimismo hay que explicar cómo se hace sensible una figura inteligible. En definitiva, es indispensable dar una teoría de la percepción sensible, la cual nos permitirá a su vez responder a la segunda de las cuestiones anteriormente planteadas.

"Cuando cerramos los ojos tenemos presente al espíritu una extensión que no tiene límites. Y en esta extensión inmaterial (...) podemos descubrir todo tipo de figuras (...). Esta extensión y estas figuras son inteligibles porque no se hacen en absoluto sentir. Pero cuando abro los ojos, esta misma extensión se hace sensible con respecto a nosotros sólo por el hecho de que nos afecta más vivamente y produce en nuestra alma una infinidad de percepciones diferentes a las que llamamos colores". (28)

O sea, decimos que vemos los objetos cuando la extensión

inteligible causa en nosotros el sentimiento o sensación del color. Si vemos objetos diferentes es porque diversas partes de la extensión modifican nuestra alma con colores diferentes. Advirtamos — que tal teoría implica lo siguiente.

1. La idea de extensión no puede ser una modificación — del espíritu.

En efecto, puesto que "ver o sentir los cuerpos que nos rodean, e incluso el nuestro, no es sino tener diversas percepciones sensibles de diversas partes de la extensión" (29), sólo podremos decir que vemos los objetos en Dios si podemos probar "que la idea de extensión no se encuentra más que en él y que no puede ser una modificación de nuestra alma". (30) Es claro que nuestro espíritu limitado puede concebir la idea de extensión sin límites. Pero es igualmente cierto que las modificaciones de un ser finito no pueden ser infinitas puesto que las modificaciones de la substancia, no siendo sino su modo de ser, no pueden tener más extensión que la substancia misma. La idea de extensión infinita no — puede ser una modificación de nuestro espíritu finito, sino que se encuentra en Dios. (31)

Ciertamente la percepción que tengo de la extensión inteligente sí es una modificación de mi espíritu. Mas no hay que — confundir la percepción de la idea, que no puede darse sin mí, con la idea misma de extensión que subsiste sin mí. (32)

2. Aceptación de la doctrina cartesiana con respecto a las llamadas cualidades secundarias. Los colores no se extienden sobre la superficie de los objetos, sino que son únicamente sentimientos o modificaciones del alma. (33)

3. No vemos los cuerpos sino por el color, y todas las diferencias que observamos en los cuerpos nos vienen dadas por la variedad de colores. (En este sentido es interesante señalar la importancia que tiene en Malebranche la vista sobre los demás sen tidos).

4. Los cuerpos, por sí mismos, no pueden producir la — sensación de color puesto que, en virtud de la radical separación entre las substancias, los cuerpos no pueden actuar sobre los espíritus.

5. Ello quiere decir que no podemos ver los cuerpos en sí mismos, sino mediante la idea de extensión.

6. En principio, juzgamos de la presencia real de un ob jeto cuando somos modificados por el color. Pero, puesto que no — son los cuerpos mismos los que producen tal sentimiento en mí sino la idea de extensión, ésta puede hacerme ver aquéllos aun cuan do no existan.

"Sólo la idea de extensión es directamente visible y — sensible puesto que no es necesario que haya actualmente extensión creada para que la veamos o sintamos". (34)

Detengámonos en los puntos 5 y 6. Nos preguntábamos anteriormente si el mundo sensible es para nosotros ininteligible y, en efecto, en sí mismo es ininteligible e invisible. Lo que vemos es la idea de extensión que los representa. (35)

"Lo que llamamos ver los cuerpos no es otra cosa que te

ner actualmente presente al espíritu la idea de extensión, la -- cual le afecta o modifica con diversos colores, pues en absoluto los vemos directa o inmediatamente en sí mismos. Es pues cierto -- que no vemos los cuerpos más que en la extensión inteligible y general hecha sensible y particular por el color, y que los colores no son sino percepciones sensibles que el alma tiene de la extensión cuando ésta actúa sobre aquélla y la modifica". (36)

Los cuerpos que vemos y conocemos son los cuerpos inteligibles, es decir, partes limitadas de la extensión inteligible infinita. Esta idea nos da cuenta de su esencia. Ahora bien, ¿cómo conocemos su existencia? ¿Cómo distinguimos entre la extensión inteligible o arquetipo de los cuerpos y la extensión creada o -- cuerpos creados según ese arquetipo? ¿Ha sido creado de hecho un mundo material en correspondencia con la idea de extensión?(36 bis)

A nosotros nos es imposible saber por nosotros mismos -- "si efectivamente hay fuera de nosotros un mundo material semejante al que vemos, porque el mundo material no es ni visible ni inteligible por sí mismo". (37)

En efecto, nos equivocamos cuando creemos que los cuerpos existen porque se presentan ante nosotros, porque los percibimos, porque producen en nosotros sensaciones de color, olor, dolor, calor, etc. Los objetos externos no pueden afectarnos de forma inmediata. (38)

No tenemos experiencia directa de la existencia de los cuerpos, y tampoco puede establecerse una demostración estricta y

rigurosa al respecto. (39) Esta sólo sería posible si la noción - de Ser infinitamente perfecto supusiera relación necesaria con la criatura. Pero esto no es así; la materia no constituye una encarnación necesaria de la divinidad sino que su existencia es arbitraria y producto únicamente de una decisión libre de Dios.

Es pues claro que el espíritu, abandonado a sus sólos - recursos, no puede conocer la existencia del mundo corpóreo, pues to que no puede ni percibirla con los sentidos ni deducirla demostrativamente por medio de su razón. Tampoco la argumentación cartesiana puede servir en este caso de ayuda, ya que se basa en que ni Dios ni el alma pueden ser la causa de la idea de materia que hallo en mí debiendo, en consecuencia, ser atribuida a los cuerpos mismos. Malebranche ha encontrado el origen de dicha idea precisamente en Dios, no siendo para él legítimo el tránsito de la esencia a la existencia. (40)

"No se sigue que una cosa exista del hecho de que tengamos su idea". (41)

"Para conocer las propiedades de un ser consulto su idea (...). Pero no concluyo nada acerca de la existencia actual de este ser, porque Dios no hace necesariamente lo que sus ideas representan, o seres que respondan a sus ideas. Su creación es arbitraria". (42)

Sin embargo, Malebranche hará uso en cierto modo del argumento de la veracidad divina con el que Descartes trataba de -- probar que Dios no podía ser la causa de la idea de cuerpo sin --

que hubiéramos de suponer a un tiempo que trataba de engañarnos.

Dios conoce la existencia de los cuerpos no en su idea inmutable y eterna, sino en su voluntad libre en virtud de la cual ha querido crear algo con lo que no guardaba vínculo necesario alguno. El será, pues, la fuente única de la que pueda provenir todo conocimiento acerca de su acto creador; lo único que podemos saber al respecto es lo que quiera revelarnos. Por ello Malebranche dirá que conocemos la existencia del mundo corpóreo por revelación. (43) Sólo la fé en la revelación sobrenatural puede garantizarnos con absoluta certeza que los cuerpos existen, que han sido creados. (44) Pero junto a este tipo de revelación existe otra que podríamos llamar natural y que no será sino el sentimiento — con el que Dios nos afecta con ocasión de la presencia de los cuerpos. (45) En efecto, ¿qué diferencia hay entre concebir y ver un cuerpo? La diferencia estriba en que en este segundo caso tenemos la sensación o el sentimiento del color junto con la idea de extensión, en tanto que en el primero somos modificados de forma puramente intelectual por dicha idea. (46) Y puesto que las sensaciones con las que somos alterados no pueden ser producto de la acción de los cuerpos sobre nuestro espíritu, sino que sólo pueden provenir de Dios, éste ha de ser su causa única. Los cuerpos son sólo causa ocasional, no eficiente de lo que nos acontece. (47)

Ahora bien, son dichos sentimientos los que nos hacen creer firmemente en la existencia de los cuerpos. ¿Cómo saber si nos engañamos? Es claro que el Ser Supremo por medio de la extensión inteligible puede originar en nosotros los mismos sentimientos que originaría la presencia misma de los cuerpos aun cuando éstos no existieran o hubieran sido aniquilados. (48) La única for

ma de estar ciertos es suponer que Dios no trata de engañarnos.

"Es pues absolutamente necesario, para asegurarnos positivamente de la existencia de los cuerpos del exterior, conocer a Dios que nos ha dado el sentimiento de ello y saber que al ser infinitamente perfecto no puede engañarnos", (49)

"De este principio, que "Dios no es engañoso", podríamos así concluir que tenemos efectivamente un cuerpo al cual estamos unidos de un modo particular y que estamos rodeados de varios -- otros. Pues estamos interiormente convencidos de su existencia -- por los sentimientos continuos que Dios pone en nosotros". (50)

Así, puesto que nos sentimos inclinados a creer que los cuerpos existen, y puesto que nada prueba lo contrario, podemos -- considerarlo de este modo, pero teniendo presente que ello no constituye "una demostración evidente de la existencia de los cuerpos".

(51)

Es verdad que a veces las sensaciones nos engañan. Pero ello no se debe a que sean en sí mismas falsas, a que Dios actúe arbitrariamente induciéndonos a error, sino al mal uso que hacemos de ellas. Dios actúa siempre con arreglo a leyes generales, y en concreto es con arreglo a las leyes generales que rigen la unión del alma y el cuerpo como Dios nos revela que existen cuerpos. (52) Por ello, aun cuando las modalidades de nuestro cuerpo no pueden -- por su propia acción modificar las del espíritu, como consecuencia de dichas leyes, las modalidades de una cierta parte del cerebro van siempre seguidas de las modalidades o sentimientos del al

ma . Y dichas leyes no son sino la voluntad eficaz y constante del Creador. (53)

Hemos visto, pues, que "en la visión que tenemos de los objetos sensibles, la idea representa su esencia y el sentimiento nos advierte de su existencia". (54)

Pero en la medida en que los sentimientos no son sino - modificaciones producidas en el espíritu por la extensión inteligible, podemos decir que ella es en último término la responsable del conocimiento, tanto de la esencia como de la existencia. Nos preguntábamos anteriormente cómo pasamos del conocimiento de los seres posibles al de los seres reales o existentes.

Descubrimos los seres "como posibles si la percepción - en la que la idea nos afecta es pura; como existentes si la percepción es sensible". (55)

Vemos que en la percepción sensible confluyen dos elementos de naturaleza radicalmente distinta: la modalidad del color y la idea pura, la extensión inteligible, que en absoluto es una modificación de nuestra alma, según dijimos en su momento. (56) Cada una de ellas proporciona respectivamente el conocimiento de la existencia y de la esencia.

Ahora bien, ¿el conocimiento que proporciona la idea es igual al que proporciona el sentimiento? Es decir, ¿tenemos un mismo conocimiento de la esencia y de la existencia de los cuerpos?

"Me parece de gran utilidad considerar que el espíritu no conoce los objetos de fuera más que de dos maneras: por iluminación ("par lumière") y por sentimiento. Ve las cosas por iluminación cuando tiene de ellas una idea clara, de modo que consultando dicha idea puede descubrir todas las propiedades de las que son capaces. Ve las cosas por sentimiento cuando no encuentra en sí mismo la idea clara de esas cosas que pueda consultar; cuando no puede así descubrir sus propiedades; cuando no las conoce más que por sentimiento confuso, sin luz y sin evidencia. Es por iluminación y mediante una idea clara como el espíritu ve las esencias de las cosas, los números y la extensión. Es por una idea confusa o por sentimiento como juzga acerca de la existencia de las criaturas (...)" (57)

Las cosas que el espíritu percibe mediante una idea, continúa diciendo Malebranche, las conoce con mucha perfección, pero lo que el espíritu percibe por sentimiento no le es nunca claramente conocido. Las sensaciones, en cuanto que no se distinguen de nosotros, no pueden nunca representar nada distinto de nosotros mismos. Así, no podemos decir que sean representativas de los objetos externos; no nos permiten conocer nada de ellos, ninguna de sus propiedades. Lo único que nos permiten es suponer que existen. Sólo la idea nos hace conocer lo que los cuerpos son, y como idea e idea clara son una misma cosa para este filósofo (58), sólo de la esencia de los objetos tenemos un conocimiento claro. El conocimiento que los sentimientos proporcionan es relativo exclusivamente a la existencia, y en la medida en que aquél es confuso, el de la existencia también lo es. (59)

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que si el sentimiento nos remite, aunque de modo imperfecto, a algo externo es gracias a la presencia de la idea de extensión, puesto que sin idea el alma no tiene percepción de nada distinto de ella misma. En efecto, el sentimiento de dolor, por ejemplo, al no aludir a nada externo no requiere ninguna idea representativa, sino que la modalidad — del alma basta. En cambio, para conocer las figuras geométricas o los objetos sensibles nos es necesaria la idea de extensión o extensión inteligible, no sólo en lo que a la esencia se refiere, — sino también a la existencia. (60)

"Hay siempre una idea pura y un sentimiento confuso en el conocimiento que tenemos de la existencia de los seres a excepción de la de Dios y de la de nuestra alma". (61) (En el apartado próximo veremos por qué Malebranche excluye de esta regla general nuestra propia existencia).

Hemos visto, pues, la función que la idea de extensión tiene en el conocimiento de los cuerpos, de su esencia y de su — existencia. Los seres físicos, lo mismo que en Descartes, han sido geometrizados. El objeto de investigación y análisis del físico (entendido en sentido amplio) no es sino la extensión y sus modalidades, a saber, figura y movimiento. Pero hay una diferencia fundamental con Descartes: en tanto éste último necesita dotar de existencia física al espacio geométrico para dar razón del mundo que vemos, Malebranche no. (62) La mera idea de extensión bastará para ello sin que sea absolutamente indispensable demostrar la — existencia de la extensión material creada. Como dirá Delbos, "la

realidad de los objetos de conocimiento es algo distinto de su inteligibilidad". (63) Por ello podrá fundar una teoría acerca de - nuestro conocimiento del mundo aun faltándole una demonstración rigurosa de que tal mundo exista. (Se mantiene, sin embargo, la distinción entre extensión inteligible y extensión creada).

La realidad material se explica, lo mismo que en Descartes, con sólo tres elementos: extensión, figura y movimiento. Pero la extensión de que aquí se trata es la extensión inteligible, a partir de la cual es posible explicar la diversidad de figuras, no sólo geométricas sino también sensibles, y el hecho perceptible del movimiento. Ambos encuentran su fundamento en la teoría de la percepción.

En efecto, percibimos una figura sensible cuando una — parte de la extensión inteligible, es decir, cuando una figura — geométrica nos afecta y produce en nosotros un determinado sentimiento como el color o cualquier otro. Entonces decimos que la figura geométrica se hace sensible para nosotros y que percibimos — tal cuerpo en particular.

Asimismo percibimos el movimiento de los cuerpos "a causa del sentimiento de color o de la imagen confusa que permanece tras el sentimiento, la cual referimos sucesivamente (a diversas partes) según la sucesión, de la extensión inteligible que nos — sirve de idea, cuando vemos o imaginamos el movimiento de algún — cuerpo". (64)

Ello permite de igual modo explicar las diferencias de volumen por la visión de una parte mayor o menor de extensión inteligible.

En definitiva, toda variedad, toda diferencia está en -

nuestra percepción, en nuestras sensaciones, y muy en particular, en la visión del color. Pero el elemento inalterable al que todo ello se vincula es la figura geométrica a la que ni siquiera es - necesario dotar de existencia física.

Cuando el hombre se pone ante la Naturaleza lo único que contempla son figuras geométricas coloreadas. Con Malebranche no es que se observe el mundo exterior con los ojos del geómetra, si no que lo único que ~~ve~~ve son realidades geométricas que producen en nosotros una cierta sensación de movimiento. Como dice Elungu, el conocimiento de la extensión constituye el fonde de toda percepción. (65)

Pero, ¿qué ocurre cuando la mirada no se dirige al exterior sino al interior, cuando lo que se trata de estudiar no es el mundo que se halla fuera de nosotros sino nosotros mismos, nuestra alma? Hasta ahora hemos visto que todo conocimiento se da en el espacio; ¿en qué condiciones se da el conocimiento del espíritu? ¿es posible la psicología en cuanto saber no mediatizado por el espacio?

2. Valor analógico de la idea de extensión en el conocimiento del espíritu.

En nuestro deseo de penetrar en el estudio del alma, -- partamos del Cogito, como hizo Descartes.

"La nada carece de propiedades. Pienso. Luego soy. Pero qué soy yo que pienso en el tiempo en el que pienso". (66)

Para acceder al conocimiento de la existencia de los -- cuerpos han sido necesarias largas reflexiones que no han logrado su objetivo de forma enteramente satisfactoria. La existencia del alma en cambio, lo mismo que en Descartes, se nos ofrece con total evidencia. Sin embargo, ambos filósofos coincidirán únicamente en el punto de partida: "pienso, luego existo", en tanto que -- se diferenciarán de forma radical en la forma de responder a la -- pregunta planteada a continuación: "qué soy yo que pienso", pues en tanto Descartes derivará del Cogito el conocimiento no sólo de la existencia sino también de la esencia del alma, Malebranche só lo podrá obtener por este camino el de la existencia.

¿Qué tipo de conocimiento proporciona el Cogito? Desde luego, se trata de un conocimiento por experiencia, por sentimiento interior. No necesito de ninguna idea para saber que existo, a diferencia de lo que sucedía con los cuerpos, ya que en este caso no conozco nada distinto de mis propias modificaciones: percibo -- por sentimiento interior que existo. (67)

Pero, ¿qué ocurrirá cuando lo que trato de conocer no -- es mi existencia sino mi esencia? Conocer la esencia de algo supo

ne tener su arquetipo o modelo eterno, la idea que lo representa y que al consultarla atentamente nos permite conocer las propiedades que contiene o excluye. (68)

¿De dónde obtendré la idea de alma? Desde luego, no podré obtenerla del Cogito porque ello supondría que el espíritu es la fuente de sus propias ideas, como ocurre en Descartes, es decir, que el espíritu puede conocer algo por sí mismo sin recurrir a Dios. Pero esto no es así para Malebranche; toda realidad inteligible procede de Dios, único que puede iluminarnos ya que nosotros no somos luz para nosotros mismos. (69) Esto quiere decir -- que el alma nos resulta absolutamente ininteligible a menos que podamos ver su idea en Dios.

"Yo no encierro en mí ninguna realidad inteligible, y lejos de encontrar en mi substancia las ideas de todas las cosas, no encuentro en ella ni siquiera la idea de mi propio ser. Pues soy enteramente ininteligible para mí mismo, y no veré jamás lo que soy más que si complace a Dios descubrirme la idea o arquetipo de los espíritus que encierra la Razón universal". (70)

"En tanto no me mire más que a mí mismo, no descubriré jamás lo que soy". (71)

"No somos más que tinieblas para nosotros mismos. Es necesario que nos miremos fuera de nosotros para vernos". (72)

¿En verdad nos desconocemos por completo? ¿No tenemos ni siquiera un conocimiento por experiencia de nosotros mismos? Tal y

como preguntará Ariste, ¿sentir el dolor no es acaso conocerlo? - No, responderá Théodore, sentir el dolor no es conocerlo, al menos no de forma clara y evidente. "En una palabra, no es conocer su naturaleza, y así, propiamente hablando, no es conocerlo. (...) - Conocer significa tener una idea clara de la naturaleza de su objeto y descubrir en ella tales y cuales relaciones por luz y por evidencia". (73)

La cuestión, pues, es la siguiente: ¿tenemos la idea de alma? O, lo que es lo mismo, ¿vemos la idea de alma en Dios? Tenemos la idea de una realidad cuando al consultarla vemos las modificaciones de que dicha realidad es capaz.

Así, "podemos decir que tenemos una idea clara del cuerpo porque basta con consultar la idea que los representa para conocer las modificaciones de que es capaz. (...) Cuando se nos pregunta si algo pertenece o no pertenece a la extensión no dudamos acerca de lo que hemos de responder porque, al ser clara la idea de extensión, podemos ver sin dificultad y a simple vista lo que encierra y lo que excluye.

Pero ciertamente no tenemos la idea de nuestro espíritu de modo que podamos descubrir, al consultarla, las modificaciones de que aquél es capaz. (...) Aunque sintamos actualmente dolor o veamos el color, no podríamos descubrir a simple vista si estas cualidades pertenecen al alma". (74)

La respuesta de Malebranche, pues, es negativa y en cierto modo sorprendente. ¿No nos había dicho Descartes que la idea de

alma es clara y distinta, e incluso que conocemos mejor el alma -- que el cuerpo? Si así fuera, dirá Malebranche, no se discutiría -- tanto, incluso por los propios cartesianos, si cualidades como el color están o no contenidas en la idea de alma. Nadie discute que la extensión es susceptible de tener una figura. Si la idea de al ma fuera clara, bastaría con analizarla para saber qué encierra. En realidad, no es consultando la idea de alma, sino la de exten sión, como los cartesianos han investigado acerca de si las cuali dades sensibles son o no modos de ser del espíritu. En efecto, su razonamiento es el siguiente: puesto que la extensión sólo es ca- paz de recibir figura y movimiento, cualidades como el calor, el dolor, el color no pueden ser modificaciones de la extensión. Sólo hay dos tipos de sustancias, cuerpos y espíritus. Luego si di chas cualidades no pertenecen al cuerpo, pertenecen al espíritu.

Para descubrir algo referente al alma se consulta la -- idea de cuerpo, pero a nadie se le ocurre consultar la idea de al ma para descubrir si un cuerpo puede ser redondo, por ejemplo, -- prueba de que sólo tenemos idea clara de la extensión. (75)

Por otro lado, "podemos decir que tenemos idea clara de un ser y que conocemos su naturaleza cuando podemos compararlo con otros de los que tenemos también una idea clara, o al menos cuan- do podemos comparar entre sí las modificaciones de las que este -- ser es capaz". (76)

Tenemos ideas claras de los números y de las partes de la extensión porque podemos compararas entre sí, pero no podemos comparar un espíritu con otros espíritus, ni tampoco las percep cio

nes de cada uno de ellos, su placer y su calor, por ejemplo. Es - decir, no es posible establecer ningún tipo de relación cuantitativa entre los estados del alma.

En definitiva, aparte de otras consideraciones de tipo teológico (77), para Malebranche es un hecho que no poseemos la - idea de alma, o mejor, que no la vemos en Dios. (78) Por consiguiente, es imposible que descubramos lo que somos ni ninguna de las modificaciones de las que somos capaces. (79) Conocemos el alma únicamente por sentimiento interior, y portanto de modo confuso e imperfecto aunque no erróneo, pero este sentimiento no permite descubrir cuál es su esencia. (80)

Como consecuencia de este análisis, hay pues que decir que si bien "de todos nuestros conocimientos, el primero es el de la existencia de nuestra alma" (81), el último constituye sin duda el de su esencia. Frente a lo que opinaba Descartes, la esencia del cuerpo nos es conocida con mucha mayor claridad que la del alma; por el contrario, conocemos más distintamente la existencia - del alma que la del cuerpo. (82)

Todo ello nos hace suponer que la Psicología, en cuanto ciencia del espíritu, no es posible, y en efecto Malebranche negará que pueda hablarse en rigor de una Psicología racional. Sin embargo, ello no quiere decir que no podamos saber nada acerca del alma; no podemos de modo directo e inmediato, puesto que no tenemos acceso a la contemplación de la idea de alma, pero sí de forma indirecta y mediata: mediante la única idea de la que disponemos, la idea de extensión.

Construir una ciencia supone fundar un saber intersubjetivo. Pero yo soy el único espectador de lo que sucede en mi alma;

lo que conozco por sentimiento, por experiencia interior, es subjetivo e intransferible. El ámbito de lo intersubjetivo es el ámbito de las ideas, de la Razón. Recordemos que uno de los argumentos con el que Malebranche defiende su teoría de la visión en Dios es precisamente la necesidad de una Razón universal, infinita, inmutable, que no puede ser sino la de Dios mismo, garantía imprescindible de la universalidad y necesidad de las verdades. Sólo si la fuente del conocimiento es común para todos podemos estar ciertos de que las verdades lo son igualmente para todos. Por ello es necesario que cada espíritu particular no descubra la esencia de las cosas en las modalidades de su substancia, sino que una misma Razón sea la que ilumine todas las inteligencias. (83)

Así pues, para establecer cualquier verdad con validez universal hemos de remontarnos de los sentimientos a las ideas, - del conocimiento por experiencia al conocimiento racional. Pero - en la medida en que carecemos de la idea de alma, si es que es posible conocer y expresar algo acerca de ella de forma intersubjetiva, esto tendrá que hacerse sirviéndonos de la idea de extensión. ¿De qué modo? Por contraposición o exclusión y por analogía.

Hemos visto ya que por el procedimiento de exclusión el filósofo francés demuestra que las cualidades sensibles no han de ser atribuidas al cuerpo, sino al alma. Creemos sin embargo, frente a la opinión de Gueroult, que su empleo no se reduce a ello. (84)

En efecto, por este procedimiento va a ser demostrado - además algo tan importante como la inmaterialidad del alma, de lo que se deducirá su inmortalidad.

¿Qué soy yo que pienso y que por tanto existo? ¿Un cuerpo, un espíritu, un hombre? Los modos de ser de la extensión no -

son sino relaciones de distancia, relaciones de magnitud. Ahora — bien, es evidente que las percepciones, los razonamientos, los — placeres no constituyen relaciones de este tipo. Los pensamientos no son, por tanto, modificaciones de la extensión. Yo siento que pienso, que quiero, que sufro, es decir, siento que estas modificaciones me pertenecen. Luego ese yo que piensa, que quiere, que sufre no es una modalidad del cuerpo; mi alma no es material. (85)

De ello derivará Malebranche su inmortalidad. Puesto — que sólo las modalidades son perecederas, no pudiendo las substancias ser creadas ni aniquiladas de forma natural, si el alma no — es una modificación del cuerpo significa que no es perecedera. Así mismo, puesto que las substancias son realidades subsistentes por sí mismas, la aniquilación de una no entrañará la aniquilación de la otra. Luego, aun cuando la destrucción de los cuerpos fuera posible, ello no comportaría la destrucción del alma, sino sólo las modificaciones de aquéllos.

"Fretendo que ello constituye una demostración de la espiritualidad e inmortalidad del alma". (86)

Hay que admitir, sin embargo, con Gueroult, que el procedimiento más frecuente y también más fecundo viene dado por el empleo de la analogía.

Así explicará el filósofo francés las dos facultades del espíritu entendimiento y voluntad. En efecto, lo mismo que la materia o extensión encierra en sí las propiedades de recibir diferentes figuras y la capacidad de ser movida, el espíritu encierra las facultades de recibir diferentes ideas y la de recibir diferen

tes inclinaciones o, lo que es lo mismo, de querer variar las cosas. Llamamos entendimiento a esta primera facultad del espíritu, y voluntad a la segunda.

Consideremos las relaciones de semejanza existentes entre la primera facultad de la materia y la primera del espíritu.

Lo mismo que la extensión es susceptible de recibir dos tipos de figuras, una externa o figura propiamente dicha, y otra interna a la que llamamos configuración, el alma tiene dos tipos de percepciones de las ideas: percepciones puras que son, por así decir, superficiales al alma a la que no modifican sensiblemente, y percepciones sensibles que la afectan mucho más vivamente. Podemos decir que las percepciones puras son al alma lo que las figuras son a la materia, y que las configuraciones son a la materia lo que las sensaciones son al alma ya que, al igual que la materia no se ve auténticamente modificada por el cambio de su figura y sí en cambio cuando pierde la configuración de sus partes, el espíritu no se ve seriamente modificado cuando recibe una idea pura sino únicamente cuando tiene lugar un cambio en sus sensaciones, cuando, por ejemplo, experimenta dolor tras haber sentido placer. Por otro lado, el entendimiento queda definido como la facultad de recibir diferentes ideas y modificaciones en el espíritu, en lo cual no encierra ninguna acción. Es pues, absolutamente pasivo, lo mismo que la facultad de la materia de recibir diferentes figuras y configuraciones.

Comparemos ahora la facultad de la materia de recibir diversos movimientos con la facultad del alma de recibir diversas inclinaciones.

Dios es causa tanto de los movimientos de la materia co

mo de las inclinaciones del espíritu, y lo mismo que los movimientos se realizan en línea recta si nada extraño los obstaculiza, - las inclinaciones que el Ser Supremo pone en nosotros son rectas y no tienen otro fin que el bien y la verdad si nada las altera. Hay, sin embargo, una diferencia fundamental entre la materia y - la voluntad consistente en que así como la primera carece de toda fuerza para detener o cambiar la dirección de un movimiento, la - voluntad puede modificar las inclinaciones recibidas de Dios. Reservamos el nombre de voluntad al movimiento natural que nos in-clina hacia el bien, en tanto que denominamos libertad a la capacidad del espíritu de alterar este movimiento o inclinación. Por ello el paralelismo con la materia se establece sólo en lo que a la voluntad se refiere. (87) La libertad se establece no por analogía, sino por sentimiento interior. (88)

La analogía con la materia servirá asimismo para establecer otra importante característica del espíritu. La capacidad de querer, si bien es inseparable del espíritu, no constituye una propiedad esencial, al igual que la capacidad de ser movida es inseparable de la materia pero no es esencial.

"Pues lo mismo que no es posible concebir una materia a la que no se pueda mover, no es tampoco posible concebir un espíritu que no pueda querer, quiero decir, que no sea capaz de alguna inclinación natural. Pero asimismo, al igual que concebimos -- que la materia pueda existir sin ningún movimiento, concebimos -- que el espíritu pueda estar sin ninguna impresión del autor de la naturaleza hacia el bien, es decir, sin voluntad". (89)

No podemos, en cambio, concebir un espíritu que no piense, del mismo modo que no es posible concebir una materia que no sea extensa. Así pues, sólo el pensamiento constituye la esencia del espíritu y sólo la extensión constituye la esencia de la materia; ni la capacidad de querer ni el movimiento son esenciales, - ya que la primera supone la percepción y el segundo la extensión.

(90)

Finalmente, la comparación con la extensión permite caracterizar el alma como "una cantidad determinada o una porción - de pensamiento con límites que no puede sobrepasar". La capacidad del espíritu no es susceptible de ser aumentada. Es verdad que esto parece ser contrario a la experiencia puesto que a veces pensamos en una sola cosa, e incluso decimos que no pensamos en nada. "Sin embargo, si consideramos que el pensamiento es al alma lo que la extensión es al cuerpo, se reconocerá manifiestamente que al - igual que un cuerpo no puede verdaderamente ser más extenso en un tiempo que en otro, así el alma no puede nunca pensar en un tiempo más que en otro". (91) Es decir, la cantidad de pensamiento -- permanece constante.

¿Cómo enjuiciar este recurso a la idea de extensión a - fin de poder fundar un cierto conocimiento válido en Psicología? La absoluta separación y heterogeneidad entre alma y cuerpo ha sido uno de los temas constantes en la filosofía de Malebranche. Recordemos que aquello que es el alma ha sido establecido por exclusión de aquello que es el cuerpo. Los modos de ser de la extensión no son sino relaciones de distancia, relaciones de magnitud, relaciones cuantitativas, en una palabra. Pero observo que mis pensamientos quedan excluidos de tal tipo de relación. Luego han de ser

modificaciones de una substancia distinta de la corpórea cuya esencia no sea la extensión sino el pensamiento. (92)

Alma y cuerpo son heterogéneos. Y, sin embargo, la extensión se muestra como el único medio para acceder al conocimiento del espíritu. Desde luego, ello plantea lo que Gueroult denomina la "paradoja de la Psicología". (93) ¿Qué es lo que justifica este modo de proceder?

A nuestro juicio Gueroult acierta cuando, con independencia de otros argumentos mucho más débiles basados en la noción de substancia, plantea la cuestión aproximadamente en los términos siguientes.

La ciencia, al ser por definición comunicable y común a todos los hombres y por tanto racional y universal, requiere el empleo de términos que puedan ser universalmente comprendidos sin ambigüedad o equívoco. Esto sucede cuando las palabras están sólidamente vinculadas a las ideas por medio de imágenes. En efecto, las palabras se vinculan de igual modo en todos los hombres a imágenes, y éstas a las ideas. Así, por ejemplo, la palabra "cuadrado" designa la imagen de un cuadrado, la cual a su vez va enlazada con la idea del cuadrado. Pero en Psicología carecemos de las ideas que permitirían la existencia de un lenguaje claramente comprendido por todos. El sentimiento interior, por su parte, no tiene ninguna relación con la imagen de un objeto puesto que su contenido no es representable sino sentido y, por consiguiente, carece asimismo de toda relación con la idea. En consecuencia, aun — cuando le asignemos una palabra, ésta no será referida a su vez a ninguna idea, lo que hará que no sea comprendida en la medida en que quedará en la oscuridad qué es lo que designa. La Psicología,

para referirse a estados de conciencia mediante términos de sentido comprensible y preciso, necesitará imágenes ligadas del mismo modo en todos los hombres a las ideas correspondientes. Pero tales ideas ligadas a tales imágenes no existen más que con respecto a la extensión. Luego, "ninguna Psicología será posible sin el recurso constante a analogías de la extensión". (94)

Tengamos en cuenta que la idea de alma existe en Dios, lo mismo que la de materia; somos nosotros los que la desconocemos. Quiere esto decir que su estructura es tan racional como la del cuerpo. Por tanto, es perfectamente legítimo tratar de hacer inteligible la esencia del espíritu por medio de ideas de la Razon. Aquí no nos encontramos, como siglos más tarde sucederá en Bergson, ante una radical oposición entre la naturaleza de la -- "psique" y las estructuras de aquélla. La extensión constituye la forma suprema de inteligibilidad racional; el ámbito de lo espacial coincide con el ámbito de lo racional. En esto convendrán ambos filósofos, así como en la necesidad de recurrir a ciertas analogías a fin de poder expresar la realidad del espíritu. Pero mientras que en Bergson toda espacialización o intelectualización de la conciencia es absolutamente ilegítima y perjudicial, en Malebranche no plantea problemas el hecho de intentar acceder a una realidad en sí misma racional, a una idea, por medio de la única de la que disponemos, de la idea de extensión, pues en efecto, ambas -- tienen en común ser realidades de estructura racional. O al menos este filósofo no vio problema en ello.

Sin embargo, no podemos dejar de preguntarnos qué es lo que le hizo suponer que el espíritu podría ser conocido por analogía concretamente con el espacio. En el fondo de este planteamiento

to parece latir la creencia cartesiana en la extensión como forma suprema de inteligibilidad, en la medida en que es lo que mejor - se somete a ser imaginado.

"La comparación que hago en este mismo capítulo -dirá - Malebranche- entre el espíritu y la materia es únicamente para fijar las ideas o las nociones que vinculo a las facultades del alma; y, por así decir, hacer recaer bajo la imaginación, o hacer - sensible, una materia abstracta sobre la cual se habla a menudo - sin entender y sin saber siquiera con precisión lo que se trata - de decir". (95)

En otro lugar, en relación con las ideas que tenemos — del entendimiento y la voluntad, afirmará lo siguiente:

"Puesto que las ideas son muy abstractas y puesto que - no recaen bajo la imaginación, me parece adecuado expresarlas por relación a las propiedades que convienen a la materia, las cuales pudiendo fácilmente imaginarse, harán más distintas y familiares las nociones que hay que vincular a estas dos palabras, entendimiento y voluntad".

Y a continuación precisará algo de suma importancia:

"Convendría únicamente tener en cuenta que estas relaciones entre el espíritu y la materia no son enteramente adecuadas y que no comparamos conjuntamente estas dos cosas más que para intensificar la atención del espíritu y hacer en cierto modo sentir

a los demás lo que tratamos de decir". (96)

Vemos que la analogía con la materia cumple un doble papel, puesto que lo que conviene al espíritu no es sólo difícilmente expresable, sino también difícilmente concebible. El recurso a la imaginación nos permite atribuir una imagen, aunque sea prestada de otra realidad, a algo que carece de ella. Ello contribuye, en primer lugar, a hacer más claras y distintas las nociones del alma, a disminuir la confusión intrínseca a todo conocimiento por sentimiento interior. (97) Pero, en segundo lugar, la analogía es necesaria para la comunicación.

"Por sentimiento entiendo lo que cada uno siente en sí mismo. Esto no puede expresarse con palabras porque nuestros sentimientos no dependen de nuestra voluntad, como ocurre con la presencia de las ideas. Puedo pensar en un círculo cuando lo deseo y hacer pensar en él a los demás mediante mis palabras, pero no puedo hacer sentir a nadie mi placer, mi dolor, etc." (98)

Las palabras de nada sirven cuando designan realidades distintas en cada hombre, sus propias vivencias, puesto que no se refieren a nada común igualmente conocido por todos. La única forma de expresar estas realidades será recurrir a la analogía con algo universal y distintamente conocido, con la finalidad de que el término de la comparación sugiera, haga brotar en el oyente, sentimientos parecidos a los de aquel que habla. Por ello, según se desprende de lo afirmado por Malebranche, aunque no puedo hacer sentir a nadie mi propio dolor, sí puedo hacerle entender de un modo "afectivo", diríamos, lo que yo trato de decir. Y hay que

convenir que en ésto la analogía tiene un valor único.

Desde luego, es muy discutible cuál sea la realidad más apropiada para fundar sobre ella un conocimiento analógico del es píritu. Malebranche ha creído encontrarla en el espacio.

Conclusión.

Malebranche no ha pensado el espacio en cuanto ámbito - en el que residen los cuerpos exteriores unos a otros. Newton será quien mejor encarne esta posición, puesto que lo concibe como el receptáculo eterno e inmutable de la materia, que existe por sí mismo y sin necesidad de ella. En este contexto el espacio se constituye en la forma de exterioridad de las cosas, en aquello - desde lo cual se presentan ante nosotros. Para el filósofo francés, en cambio, la objetividad, la presencia de los cuerpos ante nosotros no es requisito previo de inteligibilidad. Lo que se propone no es ponernos ante los objetos, sino hacernos comprender. Y la comprensión no supone la objetividad, el ámbito de lo existente; basta con Dios, único ser del que tiene pleno sentido predicar la existencia. Por ello, la demostración de la existencia - real de los cuerpos no tiene en este filósofo la misma importancia que tenía en Descartes.

Tampoco en Aristóteles la mera existencia era el fundamento de la objetividad, sino que se requería una existencia intrínsecamente móvil. "El movimiento (en cuanto género del ser), - dirá Heidegger, tiene el carácter de entrada en la presencia".(99) O, dicho en otros términos, es la "physis", la movilidad, la que hace patente los seres. Por supuesto, todo principio de movimiento actúa en un ser con existencia, pero ésta sola no permite su - manifestación.

Malebranche irá más lejos: es posible prescindir de la existencia física. La prioridad no corresponde ni a la exterioridad ni a la movilidad de las cosas, sino a su inteligibilidad. Co

mo dijimos en la Introducción, las cosas no son entendidas en la medida en que son, sino que son en la medida en que son entendidas. La exterioridad es algo subsidiario y dependiente de la inteligibilidad. Por eso, su planteamiento con respecto al espacio es de carácter gnoseológico.

Este filósofo se halla profundamente alejado de toda -- concepción del espacio en cuanto forma de exterioridad. Dicha idea se contempla desde una perspectiva distinta:

1. En cuanto forma de inteligibilidad del mundo material.

2. En cuanto forma de analogía que sirve de acceso al conocimiento de una realidad superior, el espíritu.

En primer lugar, el espacio constituye la forma suprema de inteligibilidad. En cierto sentido podríamos caracterizar -- su obra como una teoría de conocimiento dirigida a poner de relieve la primacía gnoseológica de la idea de extensión. Esto guarda cierta relación con la física de corte newtoniano, en la que el -- espacio, además de ser el receptáculo de la materia, es también -- una magnitud fundamental que se incluye en las ecuaciones definitorias de otras magnitudes que en principio no parece que tengan relación alguna con él. Como se sabe, las magnitudes en física se entienden en dos sentidos:

- 1) unas son definidas por su "representación", reciben el nombre de vectoriales y tienen una referencia explícita al espacio, ya que su dimensión se obtiene por medio de un segmento -- orientado en él;

- 2) otras se definen empleando únicamente un número. Se denominan escalares y en ellas no se ve en principio qué papel --

puede desempeñar el espacio. Sin embargo, en su fórmula dimensional aparece éste (longitud). Es especialmente relevante el caso de las magnitudes que se refieren tanto al trabajo como a la energía. Cualquier forma de energía se define dimensionalmente con una referencia al espacio; y no solamente la energía de origen mecánico sino también las que proceden de reacciones químicas, nucleares, etc.

Podría argumentarse que el sistema habitual de referencia dimensional es arbitrario y que podrían haberse elegido otras magnitudes distintas de la masa, longitud y tiempo, que sirvieran de base a la definición de las demás. Efectivamente esto es posible desde un punto de vista algébrico, pero no fue lo que se hizo. Por el contrario, el espacio estuvo siempre presente en la formación de esas primeras magnitudes físicas.

En el contexto de la física clásica, mediante el espacio se entienden otras realidades, lo cual sería perfectamente natural y razonable para Malebranche. Desde su punto de vista no sería arbitraria la elección de aquél como magnitud primitiva, sino que se explicaría en función de la primacía que esta noción tiene en el conocimiento. En esto, pues, coincidiría con Newton. En lo que desde luego no hay paralelismo con la física es en su concepción del espacio en cuanto inteligible en sí.

En segundo lugar vimos que el espacio nos permite acceder, no sólo al conocimiento de la materia, sino también por analogía al conocimiento de la realidad espiritual o psicológica. En Aristóteles la materia se pensaba con categorías del espíritu. -- Descartes ha tratado de cerrar todo camino que lleve a entender la materia por el espíritu o viceversa. En Malebranche el conoci-

miento del espíritu se obtiene y sobre todo se transmite utilizando imágenes extensas. A la base se encuentra la creencia firme en la absoluta inadecuación del lenguaje para expresar ciertas realidades, creencia que en este punto le aproxima a las concepciones que de forma mucho más sistemática expondrá Bergson.

Sin embargo, el papel que juega la analogía en uno y -- otro es muy distinto. En Malebranche, en efecto, se orienta al establecimiento de un saber intersubjetivo acerca de la psique, cosa que en modo alguno sucede en Bergson. Para este último, la Psicología no puede ni debe ser una ciencia interpersonal en la medida en que el ámbito de lo racionalmente inteligible coincide con el ámbito de lo espacial, y la coincidencia es radicalmente ajena a uno y otro. Conceptos y palabras han sido acuñados sobre el molde del espacio; por tanto, en rigor, no podemos pensar con conceptos ni referirnos con palabras a ella. Nadie tiene acceso al conocimiento de otra conciencia, y tampoco existe un patrón fijo conocido por todos al que podamos referir el conocimiento que cada -- uno posee de la suya propia. El uso de expresiones figuradas y -- analógicas tiene como finalidad transmitir un saber de forma tal que no remita en último término al espacio, puesto que ello implicaría la alteración de aquéllo que se trata de hacer comprender, la realidad del espíritu. Pero esto supone el propósito firme de -- no situarse en el contexto de lo racional, de lo universalmente -- comprensible, y asimismo la renuncia definitiva a toda concepción de la Psicología como ciencia intersubjetiva. Ninguna disciplina, podríamos añadir nosotros, puede fundarse con tales características prescindiendo de la noción de espacio.

En Malebranche la cuestión se plantea en los términos --

exactamente contrarios, puesto que de lo que se trata es de obte-
ner y expresar un conocimiento acerca del alma sobre el patrón --
del espacio. Desde luego dicho conocimiento deberá ser analógico,
puesto que "res extensa" y "res cogitans" son realidades de natu-
raleza distinta, pero cuanto más estrecha sea la analogía con el
espacio, tanto más elaborado será nuestro conocimiento del espíri-
tu.

En definitiva, Malebranche representa uno de los ejem-
plos más claros de aquello que, a juicio de Bergson, constituye -
una constante a lo largo de la historia del pensamiento: la prio-
ridad absoluta de la noción de espacio en el conocimiento.

NOTAS-TERCERA PARTE

- (1) ELUNGU, P.E.; Etendue et Connaissance dans la Philosophie de Malebranche, J.Vrin, Paris 1973, pp.31.
- (2) RdV III, Oeuvres de Malebranche, edité par G. Rodis-Lewis, J.Vrin, Paris 1965-1967, t.1, pp.236. (Ver lista de abreviaturas).
- (3) RdV III, t.1, pp.234.
- (4) GAONACH, J.M.; La théorie des Idées dans la Philosophie de Malebranche, Slatkine Reprints, Genève 1970, pp.26,30.
- (5) RdV III, t.1, pp.237.
- (6) RdV III, 2 partie, chap.3, t.1.
- (7) RdV III, 2 partie, chap.4, t.1.
- (8) RdV III, chap.5, t.1.
- (9) Cf. DELBOS, V.; Etude de la Philosophie de Malebranche, Librairie Blond et Gay, Paris 1924, pp.127-130.
- (10) RdV III, t.1, pp.248.
- (11) GAONACH, J.M.; op. cit., pp.65.
- (12) RdV III, 2 partie, chap.6, t.1.
- (13) X Eclair., Oeuvres de Malebranche, edités par G. Rodis-Lewis, J.Vrin, Paris 1976, Seconde Edition, t.3, pp.131.
- (14) RdV VI, t.2, pp.248; X Eclair., t.3, pp.136; Ent. Mét.VIII, Oeuvres de Malebranche, publié par A. Robinet, J. Vrin, Paris, 1965, t.12-13, pp.188-391.
- (15) X Eclair., t.3, pp.136.
- (16) Ent. Mét.I, t.12-13, pp.37.
- (17) RdV III, t.1, pp.253.
- (18) X Eclair., t.3, pp.154.
- (19) Sobre este punto es interesante consultar la interpretación de BRIDET, L.; La Théorie de la Connaissance dans la Philosophie de Malebranche, Librairie Marcel Rivière, Paris 1929, pp.230 ss.
Cf. también DELBOS, V.; op. cit., pp.133-135. y ALQUIE, F.; Le cartesianisme de Malebranche, J. Vrin, Paris 1974, pp.222-4.
- (20) RdV I, t.1, pp.54; RdV III, t.1, pp.262-265.
- (21) X Eclair., t.3, pp.152.
- (22) Rép.aux VFI, XIII, Recueil, Oeuvres de Malebranche, publiées par A. Robinet, J. Vrin, Paris 1966, t.6-7, pp.99.
- (23) Trois Lettres I, Rem.I, Recueil, t.6-7, pp.204; Rem.X, Recueil, t.6-7, pp.292.
- (24) Lettre III, 19 Mars 1699, Recueil, t.8-9, pp.941-2.
- (25) Ent Mét.II, t.12-13, pp.52.
- (26) X Eclair., t.3, pp.152.
- (27) Ent. Mét.I, t.12-13, pp.42.
- (28) Ent. Mét., Préface, t.12-13, pp.19.

- (29) Lettre III, 19 Mars 1699, Recueil, t.8-9, pp.963.
- (30) Polemique avec Régis, Oeuvres de Malebranche, publiées par P. Costabel, Cuvillier et A. Robinet, J. Vrin, Paris 1960, t. 17-1, pp.283.
- (31) Conv. Chré.III, Oeuvres de Malebranche, éditées par A. Robinet, J. Vrin, Paris 1959, t.4, pp. 74; Polemique avec Régis, t.17-1, pp.283.
- (32) Ent. Mét.I, t. 12-13, pp.45; Polemique avec Régis, t.17-1, pp.289.
- (33) Polemique avec Régis, t. 17-1, pp.28; Ent. Mét., Préface, t. 12-13, pp.19.
- (34) Lettre III, 19 Mars 1699, Recueil, t.8-9, pp.963.
- (35) Con respecto a la invisibilidad de los cuerpos, cf. ALQUIE, F.; op. cit., pp.84-88.
- (36) Polemique avec Régis, t.17-1, pp.282.
- (36 bis) Cf. DELBOS, V.; op. cit., pp.138.
- (37) VI Eclair., t.3, pp.61.
- (38) Ent. Mét.V, t.12-13, pp.117.
- (39) VI Eclair., t.3, pp.60; Ent. Mét.VI, t.12-13, pp.136.
- (40) Cf. GUEROUULT, M.; Descartes selon l'ordre des raisons, Aubier-Montaigne, Paris 1953, vol.II, pp.118-122.
- (41) RdV I, t.1, pp.31-53.
- (42) Polemique avec Régis, t.17-1, pp.303.
- (43) Ent. Mét.VI, t.12-13, pp.135.
- (44) VI Eclair., t.3, pp.62; Ent. Mét.VI, t.12-13, pp.143.
- (45) Rep. aux VFI, XII, Recueil, t.6-7, pp.100.
- (46) Polemique avec Régis, t.17-1, pp.282.
- (47) Cf. LABBAS, L.; L'idée de science dans Malebranche et son originalité, J. Vrin, Paris 1931, pp.79; RODIS-LEWIS, G.; Nicolas Malebranche, P.U.F. Paris 1963, pp.138.
- (48) Conv. Chré III, t.4, pp.67; Ent. Mét.I, t.12-13, pp.38.
- (49) VI Eclair., t.3, pp.59.
- (50) RdV VI, t.2, pp.241.
- (51) VI Eclair., t.3, pp.63.
- (52) Ent. Mét.I, t.12-13, pp.37; Rép. aux VFI IV, Recueil, t.6-7, pp.40.
- (53) Ent. Mét.IV, t.12-13, pp.96; Rép. aux VFI, IV, Recueil, t.6-7, pp.36; Rép. aux Réflexions I, I, Recueil, t.8-9, pp.651-654.
- (54) Ent. Mét.V, t.12-13, pp.113.
- (55) VI Eclair., t.3, pp.66.
- (56) Rép. aux VFI, VI, Recueil, t.6-7, pp.55.
- (57) X Eclair., t.3, pp.141-142.
- (58) Rép. aux VFI, XXIII, Recueil, t.6-7, pp.160.
- (59) X Eclair., t.3, pp.142.
- (60) Rép. aux VFI VI, Recueil, t.6-7, pp.55.

- (61) X Eclair., t.3, pp.143.
- (62) Cf. RODIS-LEWIS, G.; L'oeuvre de Descartes, J. Vrin, Paris 1971, pp.349-350.
- (63) DELBOS, V.; op. cit.; pp.143.
- (64) X Eclair., rep. 3^e object., Recueil, t.3, pp.153.
- (65) BLUNGU, P.E.; op. cit., pp.57.
- (66) Ent. Mét. I, t.12-13, pp.32.
- (67) X Eclair., t.3, pp.143.
- (68) Rép. aux VFI XXIII, Recueil, t.6-7, pp.160.
- (69) Ent. Mét. III, t.12-13, pp.64, 65, 67.
- (70) Ent. Mét. II, t.12-13, pp.59.
- (71) Méd. Chré. II, t.10, pp.19.
- (72) X Eclair., t.3, pp.150.
- (73) Ent. Mét. III, t.12-13, pp.66.
- (74) XI Eclair., t.3, pp.164-5.
- (75) XI Eclair., t.3, pp.165-7.
- (76) XI Eclair., t.3, pp.167-8.
- (77) Méd. Chré., IX, t.10, pp.103-4.
- (78) RODIS-LEWIS, G.; op. cit., pp.180.
- (79) X Eclair., t.3, pp.151.
- (80) Polemique avec Régis, t.17-1, pp.298; RdV III, t.1, pp.258.
- (81) RdV VI, t.2, pp.239.
- (82) RdV III, t.1, pp.257.
- (83) Polemique avec Régis, t.17-1, pp.280; X Eclair., t.13, pp.129.
- (84) GUEROULT, M.; Etendue et Psychologie chez Malebranche, Les Belles Lettres, Paris 1939, pp.51.
- (85) Ent. Mét. I, t.12-13, pp.32-33; Rép. aux VFI XXIII, Recueil, t.6-7, pp.163.
- (86) Rép. aux VFI XXIII, Recueil, t.6-7, pp.163.
- (87) RdV I, t.1, pp.2-6.
- (88) Rép. aux VFI XXIII, Recueil, t.6-7, pp.163.
- (89) RdV III, t.1, pp.214.
- (90) RdV III, t.1, pp.214-215.
- (91) RdV VI, t.2, pp.180.
- (92) Malebranche defiende enérgicamente la imposibilidad de cuantificar el espíritu. Es verdad que percibimos variaciones de sensación, pero éstas deben ser interpretadas en cuanto cambios de cualidad, no de cantidad.- Ent. Mét. III, t.12-13, pp.80-82. Como vemos, esto se aproxima extraordinariamente a la posición mantenida por Bergson en su obra Essai sur les données immédiates de la conscience.
- (93) GUEROULT, M.; Etendue et Psychologie chez Malebranche, pp.45.
- (94) GUEROULT, M.; op. cit., pp.79-80.
- (95) Rép. aux VFI XXIV, Recueil, t.6-7, pp.172-173.
- (96) RdV I, t.1, pp.2. (El subrayado no figura en el original.)
- (97) GUEROULT, M.; op. cit., pp.84.
- (98) Rép. aux VFI XXIII, Recueil, t.6-7, pp.160. (El subrayado original ha sido alterado.)

- (99) HEIDEGGER, M.; "Comment se détermine la "physis". En .
Questions II, Trad. F. Fédier. Gallimard,
Paris 1968, pp.194.
-

CUARTA PARTE. EL ESPACIO ABSOLUTO EN NEWTON.

Introducción.

La idea de lugar y de espacio que más espontáneamente - nos parece entender es aquella que mejor podemos imaginar. Normalmente va ligada a la noción de ocupación -noción de la que ya hablamos anteriormente (Parte I, cap. 2)- la cual supone la distinción entre un contenido material, cuyo carácter primordial es su capacidad de ocupar, y un recipiente inmaterial apto para ser ocupado, es decir, vacío. La introducción del vacío parece dejarnos plenamente satisfechos cuando nos representamos (imaginativamente) el fenómeno de la localización. Así, decimos que un cuerpo está - en un lugar cuando ocupa una región del espacio vacío no ocupada por ningún otro, y decimos que está en movimiento cuando va ocupando sucesivamente diferentes partes del mismo. El espacio se piensa en este contexto como el receptáculo de la materia.

Vimos en su momento que esta forma de plantear el tema surge por primera vez con el atomismo antiguo, aunque no de forma totalmente explícita. Newton será su máximo exponente.

La creencia en la natural inteligibilidad de este planteamiento es resumida perfectamente por D'Alembert del siguiente modo:

"Nada es más natural sin duda que concebir el movimiento como la aplicación sucesiva del móvil a las diferentes partes del espacio indefinido, al que imaginamos como el lugar de los --

cuerpos. Pero esta idea supone un espacio cuyas partes sean penetrables e inmóviles. Nadie ignora que los cartesianos (...) no reconocen espacio alguno distinto de los cuerpos y que consideran la extensión y la materia como una misma cosa. Hay que admitir -- que, partiendo de tal principio, el movimiento será la cosa más -- difícil de concebir y que un cartesiano tal vez hubiera hecho mejor negando su existencia que tratando de definir su naturaleza".

(1)

Asimismo citaremos, por poner otros ejemplos, las palabras de Barrow y Locke:

"El vulgo está acostumbrado a imaginar que hay algún -- substrato común a todas las cosas, que es infinitamente extenso, no circunscrito entre límites, perfectamente penetrable y que admite todas las cosas en él, no oponiendo resistencia al acceso de ninguna cosa, que recibe (las series de) cuerpos móviles (sucesivos), determina la velocidad de los movimientos y mide las distancias de las cosas, que está inamoviblemente fijo, que ninguna de sus partes está unida a las cosas, ni puede ser transportado a -- ningún sitio desde donde está, finalmente que es un receptáculo -- de inmensa capacidad, o un "recipiente inmóvil" como dice Aristóteles, que contiene en él todas las cosas que son o pueden existir. Tal es la noción de espacio que está grabada en la imaginación de todos los mortales". (2)

"Me pregunto únicamente si hay alguien que no pueda tener la idea de un cuerpo particular que esté en movimiento mien-

tras que los demás están en reposo. No creo que nadie pueda negar lo. Siendo esto así, el lugar que los cuerpos abandonan al moverse nos da la idea de un espacio sin solidez en el que otro cuerpo puede entrar sin que nada se oponga o le empuje a ello". (3)

Locke por supuesto dirige sus críticas en contra del --lleno cartesiano en el cual el desplazamiento de un cuerpo obliga al desplazamiento del conjunto. Es decir, parece que el contexto más apropiado para plantear el tema del movimiento es aquél en --que se admite dos tipos de extensión de forma que una -la extensión material o física- pueda moverse en la otra -extensión geométrica-. Esto, en el mejor de los casos, será verdad únicamente cuando el espacio se piense con caracteres geométricos y cuando -la explicación que trate de darse de movimiento sea de tipo matemático, es decir, por su relación, no al móvil -que en nada se ve afectado- sino al espacio y al tiempo.

Esto es lo que lleva a Einstein a decir, en su Prólogo a la obra de Jammer, que la opción newtoniana acerca de un espacio absoluto, frente al espacio relacional de Leibniz, "era, en -el estado contemporáneo de la ciencia, la única posible, y en concreto la única fructífera". (4)

Por esta razón, la identificación cartesiana entre espacio y materia no resulta satisfactoria en lo que al fenómeno del movimiento y de la localización se refiere, y ello pese a que Descartes no ha podido prescindir totalmente de la noción de ocupación, según tratamos de mostrar en su momento, noción que al menos conceptualmente supone dos elementos, uno que ocupa y otro --que es ocupado.

Aristóteles sí había prescindido totalmente de esta noción, de modo que en ningún sentido puede decirse que el espacio sea el receptáculo de la materia. Pero esto se debe justamente a que su perspectiva no es matemática. Lo que trata de investigar no es la relación que el movimiento guarda con el espacio y con el tiempo sino el impulso mismo en virtud del cual el móvil se -- desplaza en una u otra dirección, considerándose el lugar en este caso meramente como la huella externa de un proceso interno. Sin embargo no se desentiende completamente del horizonte externo al ser físico, y es este segundo enfoque el que dificulta su comprensión, no convenciendo plenamente cuando trata de responder a interrogantes tales como "dónde reposan los cuerpos" o "a través de -- qué se mueven", preguntas que se adecúan mucho mejor a una visión newtoniana que aristotélica de la naturaleza.

Con Newton nos situamos de lleno en el espacio entendido en cuanto forma de exterioridad de las cosas, desde el cual se presentan ante nosotros convirtiéndose en el dato inmediato de conocimiento que requiere la mecánica. Margenau hablará de la doctrina del espectador, a la que considera el correlato lógico de ésta y que caracteriza así:

"El espectáculo observado por la física newtoniana es -- uno en el que ciertas masas se mueven en el espacio y el tiempo -- absolutos y son susceptibles de ser contempladas por la mente".(5)

O, como dirá más adelante, "en la concepción mecanicista de la naturaleza, el observador --o tal vez su mente-- se halla expuesto al espectáculo de los sucesos externos". (6) En este espectáculo, en el que el científico-observador puede limitarse a -- observar el desarrollo de los acontecimientos sin intervenir en --

ellos (cosa que ocurre con mucha mayor dificultad en la física actual), las masas serán los personajes que han de realizar la acción sobre el telón de fondo inmutable del espacio y del tiempo - absolutos. Pero el espacio será la condición de posibilidad del - espectáculo, la forma de exterioridad totalmente independiente de los cuerpos que permitirá que éstos se conviertan en "objetos" si tuados frente a nosotros y susceptibles de ser conocidos.

Esta independencia del espacio con respecto a la materia hará que, como dice Einstein, "aparezca como una realidad que en cierto sentido es superior al mundo material". (7)

¿Qué tipo de superioridad tendrá el espacio? ¿Será sólo de tipo lógico o también de tipo ontológico? El aspecto lógico no ofrece problemas, pues es claro que desde el momento en que el espacio puede estar vacío de cuerpos, mientras que éstos no pueden sino ocupar una región del espacio, éste será anterior lógicamente a ellos. (8) ¿Supone esta primacía lógica una primacía ontológica? Según vamos a ver, la teoría newtoniana del espacio representa una de las formas más claras y extremas del realismo espacial.

1º Breve referencia a la concepción del espacio en Henry More.

Antes de iniciar el estudio de Newton quisiéramos aludir brevemente a algunas cuestiones relativas a la concepción del espacio de More, profesor del Christ's College de Cambridge, y — que influirán decisivamente en el pensamiento de aquél.

Descartes había llevado a cabo una distinción radical — entre materia y espíritu. La extensión es la característica esencial de la materia, el pensamiento la característica del espíritu. Entre extensión y pensamiento no hay punto de contacto alguno. Ello tiene dos consecuencias fundamentales: 1º) al quedar vedada — toda explicación de la materia por el espíritu, desaparecen del — estudio de la naturaleza todas las formas substanciales aristotélicas, quedando el camino abierto a una explicación estrictamente mecanicista del mundo corpóreo; 2º) resulta inexplicable la acción del espíritu sobre la materia y de ésta sobre aquél.

Este último hecho, que después tratarán de explicar Malebranche y Leibniz sin suponer ningún tipo de interacción causal real entre ambos, resulta enormemente chocante para More. La razón de que el problema así planteado por Descartes sea casi insoluble está en el hiato necesariamente establecido entre el mundo extenso y el mundo espiritual. ¿Por qué no suponer que la extensión es característica tanto de la materia como del espíritu? Si el alma inmaterial puede actuar sobre el cuerpo es porque ambos — son extensos. Y lo mismo sucede con Dios. No se explicaría la acción de Dios sobre el Universo impartiendo movimiento si no estuviera presente en él.

Así, en una carta a Descartes afirmará lo siguiente:

"Considero evidente que Dios es extenso a su manera, es decir, que es omnipresente y penetra íntimamente toda la máquina del Universo y cada una de sus partes. Pues, ¿cómo impartiría movimiento a la materia como lo ha hecho y lo sigue haciendo, según reconocéis, si en cierto modo no estuviera en inmediato contacto con la materia? Esto desde luego no lo hubiera hecho nunca a menos que se encontrara presente por todas partes y penetrara cada región. Así Dios es extenso y está difundido a su manera, y es por tanto algo extenso". (9)

A juicio de More, algo no puede existir si no es extenso. La identificación cartesiana entre espacio y materia conducirá al ateísmo y al materialismo. Como señala Jammer, para probar la realidad del espíritu, basta con probar: 1º) que la extensión es espiritual; 2º) que la extensión es real. (10) En efecto, si la extensión es característica esencial no sólo de la materia sino también del espíritu, y la extensión es real, también lo será el espíritu.

Pero en este contexto, ¿qué será lo que distinga a los seres inmateriales de los seres corpóreos? Ya no va a ser la extensión, común a ambos tipos de seres, sino la impenetrabilidad - entendida como poder de contacto de los cuerpos, es decir, como yuxtaposición inmediata de las superficies de dos o más cuerpos.

(11)

El espíritu se definirá como aquello penetrable, capaz de auto-movimiento, invisible, susceptible de contraerse y dilatarse (en el espacio), con poder para penetrar o mover la materia (12), en tanto que la materia se definirá por las propiedades exac

tamente contrarias: impenetrabilidad, divisibilidad, ausencia de movimiento propio, etc.

¿Cómo prueba More la realidad del espacio? En primer lugar recurrirá a la relación clásica entre substancia y accidente:

"Un atributo real de un sujeto real cualquiera no puede encontrarse más que allí donde es sostenido por un sujeto real. - Pero la extensión es un atributo real de un sujeto real (a saber, la materia) que sin embargo se encuentra en otra parte, y esto — con independencia de nuestra imaginación. Más aún, no es posible no concebir una cierta extensión inmóvil, que penetre todo hasta el infinito, que ha existido siempre y existirá eternamente (pensemos o no pensemos en ella), que es realmente distinta de la materia móvil. Por tanto es necesario, puesto que es un atributo — real, que un sujeto real sostenga esta extensión". (13)

Como señala Koyré, esta substancia soporte de la extensión será Dios, con lo cual el espacio no sólo será real sino también divino. (14) Hay un gran número de atributos propios de Dios que convienen asimismo al espacio, tales como Unidad, Simplicidad, Inmovilidad, Eternidad, Independencia, Existencia en Sí, Necesidad, Inmensidad, etc. (15) El espacio se ha convertido en una realidad subsistente por sí misma, independiente de la materia, pero no de Dios. La divinización del espacio es lo que permite a More rechazar no sólo la identificación cartesiana entre materia y extensión sino también el vacío. Por ello cuando en la carta a Descartes anteriormente citada discute el ejemplo cartesiano del recipiente -

cuyos lados se unirían si apartamos de él todo cuerpo, afirmará - que esto no ha de ocurrir en la medida en que "la extensión divina permanece entre los lados del recipiente". (16)

Pero además intentará dar otra prueba de la realidad - del espacio en base a su carácter absoluto por relación al movimiento. More critica la concepción relativista del movimiento mantenida por Descartes en virtud de la cual las cosas se mueven unas por relación a otras que están en contacto con ellas. De esto resultará que un cuerpo que se halle fijo entre el eje y la circunferencia de un cilindro en rotación estará en reposo, lo cual es falso. (17) Para More resulta ininteligible que pueda afirmarse - de un mismo cuerpo a un tiempo su movimiento o su reposo según el punto de vista que adoptemos, o como dirá Koyré, "More es incapaz de transformar el concepto de movimiento en el de una simple reacción. Cree que cuando los cuerpos se mueven, incluso si consideramos que lo hacen uno por relación a otro, al menos a uno de ellos le sucede algo que le es propio y no recíproco, a saber, que se - mueve realmente, es decir, que cambia de lugar". (18) Este cambio de lugar o movimiento absoluto supone un espacio absoluto.

Este espacio absoluto representa la omnipresencia divina en virtud de la cual Dios actúa sobre la materia produciendo - fenómenos tales como la gravedad o el magnetismo, de los que principios meramente mecánicos no pueden dar explicación. Al comienzo de este apartado indicábamos que la radical distinción cartesiana entre materia-extensión por un lado y espíritu-pensamiento por - otro exigía una explicación mecanicista del mundo natural de la -- que quede excluida todo recurso a principios de orden espiritual. More volverá a introducir estos principios.

"Los fenómenos del mundo -dirá en una carta a Boyle del 4-12-1665- no pueden explicarse de modo simplemente mecánico sino que requieren la intervención de una sustancia distinta de la materia, a saber, el espíritu o ser incorpóreo". (19)

En ocasiones denominaré a este espíritu "espíritu de la naturaleza", agente de Dios en el mundo, definido como "una sustancia incorpórea, pero desprovista de sentido o de conciencia, - que penetra toda la materia del Universo y (...) produce en el mundo los fenómenos que no pueden reducirse a la acción de una potencia mecánica". (20)

En Malebranche la extensión se sitúa en Dios. Con More Dios se hace extenso, Dios está en el espacio que no es sino su - inmensidad y omnipresencia, la condición necesaria de su actuación sobre el mundo. Spinoza convierte tanto el espacio como la materia en atributos divinos. También en Newton encontraremos esta vinculación del espacio con Dios, lo cual condicionará, no sólo sus -- concepciones metafísicas, sino también su respuesta a cuestiones físicas tales como la noción de fuerza o el problema de la acción a distancia.

22. De la Física del lugar a la Física del espacio. Newton frente a Descartes.

Tanto los planteamientos en Aristóteles como los de Descartes se vinculan, no al concepto de espacio, sino al de lugar. En Newton el lugar va referido al espacio de modo que éste se convierte en noción fundamental.

"El lugar es la parte del espacio ocupada por un cuerpo, y por relación al espacio es relativo o absoluto. Digo que el lugar es una parte del espacio y no simplemente la situación del cuerpo o la superficie que le rodea". (21)

El lugar remite al espacio no definiéndose por la situación del cuerpo como en Descartes o por la superficie envolvente como en Aristóteles. Ello permite a Newton lograr uno de los objetivos fundamentales de su obra, a saber, establecer la noción de movimiento absoluto frente al movimiento relativo cartesiano contra el que desde su juventud siente profunda aversión.

En efecto, salvo en las Quaestiones quaedam Philosophiae (1664) o en el conjunto de definiciones, axiomas y proposiciones tituladas Of reflections (Waste Book) (escrito hacia 1665), en los que Newton parece admitir el movimiento relativo, en escritos de la misma época defenderá ya el movimiento absoluto. En el caso de obras como The Laws of Motion y especialmente en el De Gravitatione et Aequipondio Fluidorum (escrito entre 1664 y 1668) en el que muestra un violento anticartesianismo que en cierto modo moldeará toda su obra. Como dice Casini, "la física cartesiana repre

sentó para Newton un término de comparación constante, aunque fuera negativo, un obstáculo que derribar por un lado, y una gran escuela por otro". (22) y (23)

Entre los escritos de juventud tiene especial relevancia, en relación con el tema que nos ocupa, el De Gravitatione, obra que estando destinada en principio a constituir un tratado de Hidrostática, se convierte casi exclusivamente en una larga -- crítica a Descartes. Está estrechamente vinculada a las Definiciones de los Principia, con la diferencia de que al tratarse de unos escritos privados de Newton, no destinados a la publicación, manifiesta en ellos sus opiniones con mucha mayor libertad que en su gran obra de Filosofía Natural. (23 bis)

Tras definir los conceptos de lugar ("parte del espacio que algo llena completamente"), cuerpo ("lo que llena un lugar"), reposo ("permanencia en el mismo lugar") y movimiento ("cambio de lugar") (24), pasará a criticar la noción cartesiana de movimiento.

En primer lugar, Descartes formula dos tipos de movimiento: el movimiento vulgar, entendido como el transporte de un cuerpo de un lugar a otro por relación a cuerpos que consideramos inmóviles, y movimiento filosófico o transporte por relación sólo a los cuerpos vecinos. En el primer sentido, tanto podríamos decir que la tierra y los demás planetas se mueven como que están en reposo puesto que depende del punto de referencia que tomemos. Atendiendo al segundo sentido hemos de concluir el reposo de los planetas dado que, aunque se ven arrastrados por sus torbellinos, no

modifican su situación por relación a los cuerpos colindantes. Por supuesto este argumento cartesiano es extraordinariamente débil, - y en realidad, como se ha señalado con frecuencia, es más bien una fórmula de compromiso a fin de evitar el movimiento de la tierra y ponerse a salvo de críticas eclesiásticas, que el resultado de un convencimiento profundo.

Lo correcto, de acuerdo con sus principios, hubiera sido defender la relatividad del movimiento terrestre, de tal modo que careciera de sentido preguntarse si la tierra está verdaderamente en reposo o en movimiento. Descartes cree poder restablecer el reposo. Newton establecerá el movimiento utilizando un argumento que tendrá gran importancia en los Principia: Descartes atribuye a la tierra y a los planetas una tendencia a retroceder desde el sol considerado como el centro en torno al cual giran, y esta tendencia no puede derivarse del reposo filosófico o verdadero entendido como lo entiende el filósofo francés. (25) Es decir, la presencia de una fuerza nos permite establecer el movimiento absoluto, no en cuanto transporte por relación a los cuerpos vecinos, sino en cuanto cambio de lugar en el espacio.

En segundo lugar, dirá Newton, Descartes "parece contra decirse a sí mismo cuando postula que a cada cuerpo corresponde - un movimiento único, de acuerdo con la naturaleza de las cosas, y sin embargo afirma que el movimiento es un producto de nuestra ~~X~~ imaginación, definido como la translación desde la vecindad de los cuerpos que no están en reposo sino que sólo parecen estarlo".(26)

Resulta a Newton ininteligible y contradictorio afirmar que "el movimiento único, de acuerdo con la naturaleza de las co-

sas", -es decir, movimiento absoluto con efectos reales, en términos de Newton- sea a un tiempo el producto de nuestra imaginación en virtud de la cual atribuimos convencionalmente -criterio de -- contigüidad- reposo a una parte de materia y así definimos el movimiento de la parte que linda con ella. (27) Si es un asunto puramente convencional, mientras que unos podrían percibir a la materia de un vórtice y a la tierra en reposo, filosóficamente hablando, otros podrían percibirla en movimiento. En definitiva, a juicio de Newton ¿qué hemos ganado con respecto a la noción vulgar de movimiento que al definirse como mero cambio de posición - permite atribuir indiferentemente a un mismo cuerpo el estado de reposo o movimiento? Descartes está identificando el movimiento - absoluto, el movimiento que realmente acontece a un cuerpo con el movimiento relativo definido como mero cambio de posición en relación a un sistema arbitrario de referencia. En ello estriba la -- contradicción.

Asimismo, dirá Newton en tercer lugar, Descartes "parece muy poco consistente cuando supone que un movimiento único corresponde a cada cuerpo de acuerdo con la verdad de las cosas, y sin embargo (Parte II, Art. 31) (afirma) que hay realmente innumerables movimientos en cada cuerpo". (28)

Para Newton el movimiento real de los cuerpos es único y vendrá definido por relación al espacio absoluto. En Descartes todo movimiento es relativo y convencional: atribuimos movimiento a un cuerpo cuando se mueve todo entero. (29) Pero entonces las - partes que constituyen un todo en movimiento estarán en reposo, a

menos que admitamos que se mueven por participación en el movimiento del todo. Mas no sólo las partes sino que el cuerpo en su conjunto se moverá únicamente por participación en el movimiento de la superficie externa, puesto que sólo ella será trasladada — desde la vecindad de las partes inmediatamente contiguas, en tanto que las partículas interiores, e incluso la parte inferior de las partículas externas carecerán de movimiento estrictamente hablando. (30)

En el caso de Aristóteles no puede atribuirse movimiento a las partes puesto que al no considerarse que éstas se hallen en el todo como en un lugar, no puede decirse tampoco que cambien de lugar unas por relación a las otras. El movimiento o el reposo sólo puede afirmarse del conjunto. En Descartes, sin embargo, el todo consta de partes que pueden tener otros movimientos sin que pueda hablarse de un movimiento absoluto, verdadero y propio con preferencia a los demás; todos serán igualmente filosóficos y verdaderos, lo cual es absurdo. Para Newton sólo hay un movimiento físico en cada cuerpo, en tanto que el resto de los cambios de posición y relación con respecto a los demás cuerpos son meras designaciones externas. (31)

"La propiedad del movimiento —nos dirá en el Escolio a las Definiciones de los Principia— consiste en que las partes, -- que conservan sus posiciones dadas por relación a los todos, participan de los movimientos de estos todos, pues si un cuerpo se mueve alrededor de un eje, todas las partes se esforzarán por alejarse de este eje, y si hay un movimiento progresivo, su movimiento—

to total será la suma de los movimientos de todas las partes. De esta propiedad se sigue que si un cuerpo se mueve, los cuerpos — que contiene y que están por relación a él en un reposo relativo, se moverán también, y por consiguiente que el movimiento verdadero y absoluto no podrá definirse como la translación desde la vecindad de los cuerpos externos a los que consideramos en reposo. Es necesario que los cuerpos externos no sólo sean considerados — en reposo sino que lo estén verdaderamente". (32)

Los cuerpos participan del movimiento de los cuerpos — circundantes, lo mismo que las partes interiores de un cuerpo participan del movimiento de las partes exteriores, o lo mismo que — el hueso se mueve junto con la corteza aunque no cambie su situación relativa con respecto a las partes de ésta. Así, si un cuerpo se mueve en un lugar móvil, participará del movimiento del lugar. Los movimientos relativos podrán referirse a estos lugares móviles, pero los movimientos absolutos habrán de referirse necesariamente a lugares inmóviles que no serán sino aquellos que constituyan el espacio. (33)

Por otro lado, "se sigue de la doctrina cartesiana que puede producirse movimiento allí donde no actúa ninguna fuerza".

(34)

Así, si Dios detuviera nuestro vórtice sin aplicar ninguna fuerza a la tierra que la obligara a detenerse junto con su vórtice, entonces es cuando Descartes diría que la tierra se mueve en sentido filosófico, en virtud de su translación desde la vecindad del fluido contiguo, en tanto que antes, cuando el fluido

se movía, estaba en reposo. Es decir, la tierra ha pasado a moverse sin que le haya sido aplicada ninguna fuerza.

Y por el contrario podía darse el caso de que Dios impulsara todas las partes del cielo con gran fuerza para hacerlo girar alrededor de la tierra. En este caso sólo de la tierra y no del cielo podríamos decir que está en movimiento. La aplicación de una fuerza no supondría necesariamente movimiento.

Para Newton, fuerza y movimiento -o mejor, cambio de movimiento- van indisolublemente ligados. "El movimiento absoluto -ha de ser definido por consideraciones diferentes de la mera translación". (35) Es bien conocida la importancia que tiene en este autor la introducción de planteamientos dinámicos frente a los puramente cinemáticos de Descartes, puesto que esto será en último término lo que le permita demostrar la realidad del movimiento absoluto por relación al espacio absoluto.

En quinto lugar, hay que considerar como contrario a la razón el hecho de que haya cuerpos como la tierra y los planetas que modifiquen sus distancias y posiciones relativas, y sin embargo no se muevan, o bien que de entre un grupo de cuerpos que mantienen las mismas posiciones relativas, unos estén en movimiento en tanto que otros permanezcan en reposo. Así, si Dios mantuviera quieto un planeta haciéndole guardar la misma posición con respecto a las estrellas fijas, Descartes diría que, aunque las estrellas no se mueven, el planeta sí lo hace en relación a la materia de su vértice. (36) Es decir, se da la paradójica situación de -- que cuando los cuerpos se ven arrastrados por sus torbellinos, modificando en consecuencia sus posiciones con respecto a las estre

llas fijas, en la medida en que no hay translación desde la vecindad del éter contiguo, entonces el planeta está en reposo. En cambio, si el planeta permaneciera absolutamente inmóvil por relación a las estrellas fijas, entonces es cuando Descartes diría que se mueve. Sabemos que este filósofo prohíbe expresamente referir el movimiento de la tierra a las estrellas fijas en la medida en que dicho movimiento sólo puede establecerse por relación a los cuerpos vecinos, y no a cuerpos lejanos. (37) Ya hemos indicado que este punto de la filosofía cartesiana es extraordinariamente débil puesto que el único objeto de tal prohibición es impedir que su sistema sea criticado por defender el movimiento de la tierra. De todas maneras, aún cuando Descartes hubiera sido coherente con su propia filosofía y hubiera permitido la afirmación del movimiento terrestre en relación a las estrellas fijas, su relativismo hubiera resultado igualmente insatisfactorio para Newton.

En sexto lugar, el movimiento se establece por relación a los cuerpos en reposo, pero ¿qué es lo que nos permite decir — que un cuerpo se mueve cuando sus cuerpos vecinos desde cuya vecindad es transportado no son percibidos en reposo, ni pueden serlo? El movimiento ha de ser referido al espacio en cuanto realidad distinta de los cuerpos. (38)

En realidad lo que Descartes nos dice es que el movimiento se establece por relación a cuerpos que "nosotros consideramos en reposo" (39), puesto que "no se encontrará en el Universo ningún punto que esté verdaderamente inmóvil". (40) Descartes, desde su perspectiva cinemática, no necesita que haya nada absolutamente inmóvil para definir el movimiento. Newton sí lo necesita,

y al no haber ningún cuerpo que cumpla tal requisito , postulará un espacio absoluto. En este caso Newton proyecta sus propias exigencias sobre un sistema que no las requiere.

Finalmente, de la falta de lugares inmóviles, deducirá Newton la imposibilidad de determinar tanto la velocidad como la dirección de los movimientos. Si el lugar se define únicamente -- por la posición con los cuerpos de alrededor, después de realizar se algún movimiento, la posición ya no permanecerá. Será imposible, por tanto, designar el lugar en el cual estaba el cuerpo al comienzo de su movimiento --es decir, será imposible determinar el espacio recorrido--, con lo cual no podrá hablarse de distancia. Y como la velocidad depende de la distancia recorrida en un tiempo dado, el movimiento carecerá así mismo de velocidad. Y si desconocemos el espacio recorrido desconocemos la dirección.

De ello "se sigue sin ninguna duda que el movimiento -- cartesiano no es movimiento ya que carece de velocidad y determinación, y no hay espacio o distancia recorrida por él. Es, pues, necesario que la definición de los lugares, y por tanto del movimiento local, sea referida a algo carente de movimiento tal como la mera extensión o espacio, considerado como verdaderamente distinto de los cuerpos". (41)

La verdad es que en esta ocasión Newton parece haber ido demasiado lejos en su crítica a Descartes puesto que la medida del movimiento tampoco en su sistema puede realizarse tomando como -- punto de referencia el espacio inmóvil, sino los cuerpos móviles. Y también él considera que "pudiera suceder que no hubiera -

ningún cuerpo verdaderamente en reposo, al cual pudieran referirse los lugares y los movimientos". (42) Por tanto, si en el contexto cartesiano no fuera posible determinar la posición de partida, y en consecuencia la distancia recorrida o la dirección tomada, tam poco lo sería en el suyo.

En cualquier caso vemos que en este comentario a la teo ría cartesiana del movimiento se perfilan ya las características del espacio newtoniano, características que expondrá en la misma obra de forma mucho más amplia y sistemática que en los Principia.

39. Características y propiedades del espacio absoluto.

Una de las características en las que Newton ha insistido más en su crítica a Descartes es en la necesidad de vincular el movimiento a un sistema de referencia absolutamente inmóvil. -- La inmovilidad constituye una de las características más fundamentales del espacio newtoniano y lo que le permite distinguir su -- concepción del movimiento de la de Descartes.

"Las partes del espacio son inmóviles. Si se movieran -- habría que decir o que el movimiento de cada parte es una translación desde la vecindad de otras partes contiguas, como definía -- Descartes el movimiento de los cuerpos, y ya hemos demostrado suficientemente que esto es absurdo, o que es una translación del -- espacio en el espacio, es decir, de sí mismo, a menos que digamos que dos espacios coinciden por todas partes, moviéndose uno y permaneciendo el otro en reposo". (43)

En el Escolio a las Definiciones de los "Principia" repetirá el mismo argumento con otras palabras: el orden de las partes del espacio, lo mismo que las partes del tiempo, ha de ser absolutamente inmutable, pues de lo contrario habría que suponer -- que las partes del espacio podrían salir de su lugar, es decir, -- de ellas mismas, lo cual sería absurdo. (44)

Newton está pensando el conjunto de lugares que constituyen el espacio absoluto como un conjunto de puntos matemáticos. Nos encontramos en el extremo opuesto de la concepción del lugar

como una relación entre cuerpos. Es posible hablar de éste sin referirse para nada a la materia. La ficción de un espacio que se trasladara supone representarse dos colecciones de puntos superpuestos, uno de los cuales ocuparía sucesivamente partes diferentes del otro. Esto es justamente lo que hace la materia al desplazarse.

Como dirá Russell, "el espacio, como el tiempo, era absoluto", es decir, consistía en una colección de puntos, cada uno desprovisto de estructura, y siendo uno de los constituyentes últimos del mundo físico. Cada punto era eterno e inmutable. El cambio consistía en estar "ocupado" a veces por un trozo de materia, a veces por otro, y a veces por nada". (45)

¿Tiene sentido hablar de partes diferentes de espacio? Puesto que su estructura es puramente matemática careciendo de toda cualidad física diferenciadora, todas las partes serán homogéneas. (Según es bien sabido, éste era uno de los puntos de discrepancia de Leibniz en su polémica con el portavoz de Newton, Clarke, en la medida en que la indiferencia de los puntos del espacio violaba el principio de razón suficiente). (46)

Sin embargo Newton considera que hay una característica que permite referirse a la individualidad de las partes del espacio: las diferencias de posición, de modo que "si dos de ellas — cambiaran su posición, cambiarían a un tiempo su carácter, y una se convertiría numéricamente en la otra". (47)

Las partes del espacio mantienen su individualidad únicamente porque mantienen su posición. No pueden, pues, en modo al

guno alterar ésta. Así, del espacio en cuanto principio de diferenciación numérica deriva Newton otro argumento en favor de su inmovilidad radical.

Locke derivaba la inmovilidad de las partes del espacio de su indivisibilidad:

"Las partes del Espacio puro son inmóviles, lo cual deriva del hecho de que son indivisibles, pues como el movimiento no es mas que un cambio de distancia entre dos cosas, tal cambio no puede darse entre partes que son inseparables. Es pues necesario que se hallen en un reposo perpetuo cada una por relación a la otra". (48)

La indivisibilidad de las partes del espacio de la que habla Locke no supone en absoluto ningún tipo de estructura atómica sino que se utiliza como sinónimo de inseparabilidad: las partes del espacio son inseparables unas de otras pues de lo contrario quedaría rota su continuidad. La estructura continua del espacio implica la imposibilidad de que sus partes sean separadas unas de otras, trasladadas, de que se modifiquen sus posiciones; en definitiva exige su absoluta inmovilidad.

Newton explica así el carácter continuo del espacio:

"En todas direcciones del espacio puede distinguirse en partes cuyos comunes límites denominamos usualmente superficies; y estas superficies pueden distinguirse en todas direcciones en partes cuyos comunes límites denominamos usualmente líneas; y de nuevo estas líneas pueden distinguirse en todas direcciones en --

partes que denominamos puntos. Y así las superficies carecen de - profundidad, las líneas de anchura y los puntos de dimensión.(...) Además, los espacios son en todas partes contiguos a los espacios, y la extensión está en todas partes situada junto a la extensión. Y así hay en todas partes límites comunes a las partes contiguas; esto es, superficies que actúan en todas partes como límites de - los sólidos por cada cara, líneas en las que las partes de las su - perficies se tocan y puntos en los que las partes contiguas de -- las líneas están en contacto". (49)

En este texto de clara influencia platónica, el joven - Newton no sólo entiende el espacio como una continuidad de puntos matemáticos sino también de líneas y superficies. Ello le permiti - rá sostener que en el espacio se hallan virtualmente todas las fi - guras posibles de tal forma que "el trazo material de una figura no es una nueva producción de una figura con respecto al espacio, sino sólo su representación corpórea, de modo que lo que antes e - ra insensible en el espacio, ahora aparece como existiendo para - los sentidos". (50) Como señalan A.R. Hall y M.B. Hall, ello supo - ne considerar que la figura de un cuerpo es más una función del - espacio que una función de la substancia de la que el cuerpo se - compone. (51)

Así pues, la infinita divisibilidad del espacio no se - piensa como incompatible con la existencia de un infinito número de puntos matemáticos, y por tanto inextensos, que no dejan hueco alguno de forma que el movimiento, continuo a su vez e infinita - mente divisible, consistirá en la sucesiva ocupación por un móvil

de estos puntos.

Dos autores someterán ésto a crítica: Hume negará que - el espacio sea infinitamente divisible, Bergson que lo sea el movimiento.

Normalmente, y muy en especial en el contexto de la mecánica, decimos que un cuerpo está en movimiento cuando ocupa posiciones sucesivas en el espacio. El movimiento se da en el espacio, lo cual -dirá Bergson- parece permitir que se apliquen al movimiento propiedades que sólo lo son del espacio. En efecto, el espacio es homogéneo y divisible, pero ¿lo es igualmente el movimiento?

Hay que distinguir entre las posiciones sucesivas del móvil que en efecto se dan en el espacio, y el acto o la operación mediante la cual se pasa de una posición a otra, operación que ya no se da en el espacio sino en el tiempo. Evidentemente, el movimiento no puede consistir en las posiciones mismas sino en el paso de una posición a otra. Cuando nos fijamos en una posición, hemos detenido el movimiento, al menos imaginativamente. Así cuando nos representamos el movimiento como la ocupación sucesiva por un móvil de diferentes puntos del espacio, lo que hacemos es juxtaponer estas detenciones ideales en que consisten las posiciones y tratar de reconstruir el movimiento mediante la adición de cosas inmóviles. En definitiva, lo que hemos hecho es substituir la trayectoria por el trayecto, es decir, el acto mediante el cual el móvil recorre el espacio por el espacio recorrido. Por tanto, "atribuimos al movimiento la divisibilidad del espacio que recorre olvidando - que se puede dividir una cosa pero no un acto". (52)

Estamos acostumbrados a proyectar este acto en que consiste el movimiento sobre la línea que el móvil recorre en la medida en que nos parece que atraviesa todos y cada uno de sus puntos yuxtapuestos; y como el espacio es infinitamente divisible, - concluimos que el movimiento también lo es.

Pero según hemos ya dicho, lo único que se da en el espacio son las posiciones y no el paso de una posición a otra. Si hay infinitos puntos en una recta, habrá infinitas posiciones, es decir, podemos preguntarnos dónde está el móvil y detenerlo infinito número de veces, pero lo que no podremos afirmar es que la "operación", el "progreso" o el "acto" del movimiento es también infinitamente divisible.

"De esta confusión entre el movimiento y el espacio recorrido por el móvil nacen a nuestro juicio -dirá Bergson- los sofismas de la Escuela de Elea; pues el intervalo que separa dos puntos es infinitamente divisible, y si el movimiento estuviera compuesto de partes como las del intervalo mismo, jamás el intervalo sería atravesado. Pero la verdad es que cada uno de los pasos de Aquiles es un acto simple, indivisible, y que después de un número dado de estos actos, Aquiles habrá adelantado a la tortuga". (53)

Las paradojas de Zenón se plantean en definitiva al atribuir erróneamente al movimiento propiedades que sólo lo son del espacio. (54)

En cuanto a Hume, comenzará criticando que nuestra idea de espacio sea susceptible de división hasta el infinito (Hume se refiere tanto al espacio como al tiempo, aunque aquí nosotros nos limitaremos al primero). Nuestra capacidad mental es limitada y -

no puede alcanzar lo infinito. Y como todo aquello que se considera infinitamente divisible ha de constar de un número infinito de partes, resulta que la idea que nos hacemos de una cualidad finita no puede ser divisible hasta el infinito. La mente ha de llegar a un término en la división de las ideas. Aquellas que representan las partes más pequeñas de la extensión son pues simples e indivisibles.

Ahora bien, lo que la mente concibe claramente como posible es posible; y si es posible, entonces es real (puede admitirse que lo que se piensa como posible, es decir, lo que no implica contradicción, es posible, pero no se ve con qué fundamento puede afirmarse que lo posible es real). Así, si nuestras ideas de espacio son simples, significa que el espacio está compuesto de partes indivisibles.

Por otro lado es contradictorio suponer que una extensión finita sea infinitamente divisible, ya que ello supondría — que lo finito está compuesto de un número infinito de partes.

Puesto que a toda idea corresponde siempre una impresión, tendremos que preguntarnos de qué impresiones derivarán las ideas de espacio. No parece que pueda tratarse de nuestras impresiones interiores tales como pasiones, deseos, etc., sino que han de ser impresiones transmitidas por los sentidos, y en concreto serán impresiones de puntos coloreados y tangibles dispuestos de una cierta manera. El espacio, pues, está formado de puntos simples e indivisibles, es decir, de puntos inextensos pero dotados de dos — cualidades, a saber, color y tangibilidad. En consecuencia, nuestra idea compleja de extensión estará formada de las ideas simples correspondientes. Si los puntos no son coloreados o tangibles no —

podrán proporcionar idea alguna compuesta de las de cada uno de éstos, es decir, no podrán proporcionar la idea de extensión.

Estos puntos coloreados se nos aparecen siempre dispuestos de un cierto modo. Si los puntos presentaran siempre el mismo color, la repetición de esta idea haría que no sólo confiriéramos a los puntos un orden sino también un color. Sin embargo, como vemos colores distintos, "omitimos en lo posible las peculiaridades relativas al color, encontrando así una idea abstracta que consta meramente de esta disposición de puntos o modo de aparición en — que todos coinciden". (55)

Podemos definir, pues, la idea de espacio o extensión — como "la idea de puntos visibles o tangibles dispuestos en cierto orden" (56)

Pero de ello se sigue que no puede ser una idea distinta de los objetos visibles o tangibles. Dicho en otros términos, no podemos formarnos idea alguna del vacío, es decir, de un espacio en el que no hay nada visible ni tangible. Para Hume, a diferencia de Newton, es imposible concebir un espacio o extensión — sin materia. Frente a aquellos que consideran que el espacio no puede estar formado de puntos matemáticos, es decir, no extensos, supondrá que esta objeción no es aplicable a su doctrina ya que — supone precisamente un término medio entre la divisibilidad infinita de la matemática y la no-entidad de los puntos matemáticos, desde el momento en que ha concedido a dichos puntos color y solidez. (57)

Como señala Noxon, el empirismo de Hume le llevará a exigir que los componentes últimos del espacio sean divisibles o — tangibles, es decir, perceptibles, aunque por supuesto no resuel-

va el problema de cómo otorgar cualidades sensibles a puntos inextensos. (58)

Newton se verá obligado a negar a las partes del espacio la cualidad de ser percibidas, privándolas con ello de toda operatividad física. Dichas partes constituyen los lugares absolutos, y la translación de estos lugares constituye los movimientos absolutos. Si fueran perceptibles desaparecería el problema de la medición del movimiento por relación a sistemas de referencia arbitrarios. Tendríamos un sistema inercial privilegiado por relación al cual se realizaría toda medida del movimiento.

Pero "como las partes del espacio no pueden ser vistas ni distinguidas unas de otras mediante los sentidos, suplimos esto mediante medidas sensibles. Así, determinamos los lugares por las posiciones y las distancias a algunos cuerpos que consideramos como inmóviles, y medimos a continuación los movimientos de los cuerpos por relación a estos lugares así determinados. Nos servimos pues de los lugares y movimientos relativos en vez de los lugares y movimientos absolutos". (59)

Por ello, afirmará Maxwell, nuestro conocimiento del espacio y del tiempo es esencialmente relativo aun cuando precise del espacio y tiempo absolutos como marco para su expresión coherente. (60)

El espacio relativo se definirá como "la medida o dimensión del espacio absoluto, la cual recae bajo nuestros sentidos por su relación con los cuerpos" en tanto que el espacio absoluto existe "sin relación a las cosas externas y permanece siempre similar e inmóvil". (61)

El espacio es totalmente independiente de los cuerpos - que se alojan en él o del movimiento. (En nuestros días Russell - defenderá idéntica independencia entre espacio y materia). (62) - Margenau, en cambio, criticará esta supuesta independencia del es pacio. (63)

La diferencia con Aristóteles o Descartes no puede ser mayor. En Aristóteles la realidad del lugar derivaba del movimien to de las substancias materiales no siendo nunca anterior a ellas. En Descartes, la extensión se identificaba con la materia y por - tanto tampoco podría hablarse de un espacio previo. Ahora el espa cio absoluto existe sin relación a la materia y permanece eterno e inmutable, es decir, idéntico a sí mismo sin que se vea afecta- do por los cambios que acontezcan en el mundo corpóreo. Ni los - cuerpos son alterados por el hecho de desplazarse por una u otra región del espacio, ni el espacio sufre a su vez modificación al- guna.

"En el espacio no hay fuerza de ningún tipo que pueda - impedir, ayudar o cambiar en algún sentido el movimiento de los - cuerpos. Así, los proyectiles describen líneas rectas con movimien to uniforme a menos que se encuentren con un impedimento que pro- venga de otra fuente". (64)

En este texto Newton caracteriza el espacio como un sis tema inercial, apuntándose ya a la formulación de la primera ley del movimiento. El espacio absoluto no es responsable ni de las - fuerzas verdaderas o reales (posteriormente veremos con qué res- tricciones hay que admitir la "verdad" o "realidad" de las fuer- zas) ni de las llamadas fuerzas "aparentes" o "inerciales" debidas a la aceleración del sistema, puesto que el espacio ha sido defi-

nido como inmóvil.

Capek denomina a este carácter pasivo del espacio en — virtud del cual no produce cambio alguno inacción causal, y deriva de ello su inmutabilidad. (65) En efecto, puesto que ningún tipo de influencia causal se da entre el espacio y la materia que se aloja en él, no se verá en lo más mínimo alterado por la presencia de aquella.

Newton, sin embargo, deriva la duración eterna y la naturaleza inmutable del espacio del hecho de ser "aeternus et immutabilis entis effectus emanativus". (66) El espacio es un efecto emanado de Dios, en lo cual acusa la influencia de More.

Para Maxwell esta inactividad causal del espacio (que — puede aplicarse igualmente al tiempo) permite dar una explicación coherente de la llamada "máxima general de la ciencia física" según la cual "las mismas causas producen siempre los mismos efectos". Evidentemente, dirá Maxwell, causas y efectos no son siempre los mismos en todos los aspectos. Lo que realmente significa es que si las causas difieren sólo en cuanto al tiempo absoluto o al espacio absoluto en los que ocurre el evento, se producirán — los mismos efectos. Así, "la diferencia entre un evento y otro no depende de la mera diferencia del tiempo o del espacio en el que ocurren, sino sólo de las diferencias de naturaleza, configuración o movimiento de los cuerpos". (67)

Esto será extensamente criticado por Bergson en la medida en que, a su juicio, es cierto que ninguna modificación deriva del hecho de que un fenómeno se dé en una u otra región del espacio, pero no es cierto que sea indiferente el momento del tiempo en que transcurra. Es bien sabido que para este filósofo sólo el

espacio es homogéneo; la idea de un tiempo homogéneo es un "concepto bastardo debido a la intrusión de la idea de espacio en el dominio de la conciencia pura". (68)

Es esta supuesta homogeneidad del tiempo lo que permite el establecimiento de sistemas estrictamente deterministas. En dichos sistemas se piensa que todo acontecimiento es consecuencia necesaria de otro anterior. Cada estado se define por un elevado número de partículas con velocidades y posiciones claramente definibles y se denomina configuración del sistema. Lo que caracteriza a la concepción determinista es suponer que cada configuración instantánea implica lógicamente las futuras y es implicada por -- las pasadas. El futuro se halla contenido virtualmente en el presente y el presente en el pasado hasta llegar a un conjunto de -- condiciones iniciales, no determinadas por condiciones anteriores. A partir de dichas condiciones, pues, tiene lugar un proceso causal estricto, es decir, una sucesión mecánica de causas y efectos. Puesto que cualquier estado futuro se halla contenido en el pasado, de algún modo puede decirse que todo está dado desde el principio. La sucesión de causas y efectos no aporta nada nuevo, no -- hay elemento de novedad alguno. Causa y efecto son homogéneos, el efecto no puede contener nada nuevo que no estuviera ya contenido en la causa. A partir de la causa puede predecirse el efecto o viceversa. Los sucesos en un sistema determinista, al menos teóricamente son perfectamente predictibles. Por supuesto ello implica -- que las leyes de la naturaleza son absolutamente inmutables; se -- confía plenamente en la regularidad de la naturaleza (confianza -- cuya ausencia de fundamento había mostrado Hume). Y dicha inmutabilidad exige como requisito necesario la absoluta homogeneidad --

del espacio y del tiempo.

Lo que Bergson justamente tratará de mostrar es que para suponer tal comportamiento uniforme en la naturaleza es necesario situar los sucesos físicos, no en el tiempo y en el espacio, sino sólo en el espacio ya que el tiempo homogéneo es una forma encubierta de espacio. La duración no se somete a la ley de causalidad, no cabe hablar de sistema determinista si el tiempo es heterogéneo.

"La ley de causalidad pretende que todo fenómeno está determinado por sus condiciones, o en otros términos, que las mismas causas producen los mismos efectos. (...) Decir que las mismas causas interiores producen los mismos efectos es suponer que la misma causa puede presentarse repetidas veces en el teatro de la conciencia. Pero nuestra concepción de la duración a lo único que tiende es a afirmar la heterogeneidad radical de los hechos psicológicos profundos, y la imposibilidad de que dos de ellos se asemejen puesto que constituyen dos momentos diferentes de una historia. (...) El mismo momento no se presenta dos veces". (69)

Bergson se preguntará cómo es posible establecer un vínculo de necesidad lógica entre causa y efecto, entre pasado, presente y futuro. Considera que ningún esfuerzo lógico puede probar la existencia de un vínculo necesario entre dos momentos sucesivos de tiempo. Sólo puede ligarse con necesidad absoluta el presente al presente, pero no el futuro al presente puesto que lo único que puede estrictamente probarse es que lo que es, es, y no que lo que es, será. Es decir, la relación causal sólo se constituye en rela

ción necesaria cuando tiende a convertirse en relación de identidad. El principio de identidad afirma que lo que es, es, en el momento en que se afirma, es decir, liga dos momentos presentes, y no futuro y presente. Si puede decirse precisamente que "todo está dado desde el principio" es porque se ha eliminado la acción - de la duración. Pero si se restablece su papel entonces ya no podrá afirmarse que puestas determinadas condiciones, sólo un efecto puede derivarse necesariamente de modo que si las mismas condiciones se repitieran, se repetirían asimismo los efectos. Si el tiempo es heterogéneo, es decir, si los momentos del tiempo son - distintos cualitativamente unos de otros, ya no podrá decirse que las mismas causas producen los mismos efectos. La misma causa no podrá presentarse porque los momentos del tiempo no se repiten, - no hay dos momentos idénticos. El tiempo supone una continua aportación de novedad. (70) Es claro que ello elimina uno de los pilares fundamentales de la ciencia: el principio de causalidad. No - es de extrañar por tanto que "espacialice el tiempo si con ello el principio queda a salvo. La posibilidad de predicción es esencial a la ciencia, y esto exige un tiempo homogéneo, -en opinión de -- Bergson-, un tiempo convertido en espacio. Esta será una de las - razones básicas por las que el modelo espacial tenga una prioridad absoluta en el conocimiento científico. (71)

Darben argumenta y critica de forma exactamente contraria a la de Bergson, la asimilación del tiempo al espacio.

"Se ha asimilado el tiempo a una dimensión del espacio. La objeción planteada con frecuencia a esta asimilación consiste

en que la verdadera duración, la novedad, la invención, la maduración implican siempre imprevisibilidad. Esta objeción se refiere al tiempo de la conciencia, no al de la ciencia, y no alcanza a la conciencia científica. Pero puede darse otra razón totalmente contraria: según la dimensión del tiempo los sucesos se encadenan siguiendo leyes regulares, pero según las dimensiones espaciales, las correlaciones son mucho más indirectas e inciertas". (72)

En efecto, para este autor es más fácil prever el curso del tiempo que anticipar en el espacio, pues las partes del tiempo pueden deducirse unas de otras pero no las partes del espacio. Parte de la aceptación del determinismo causal, es decir, de un determinismo temporal que liga los acontecimientos formando series causales estrictas, series en las que cada efecto deriva necesariamente de condiciones previas. El universo se halla regido por leyes inmutables. Pero lo que estas leyes rigen es el comportamiento de los fenómenos en el tiempo, no la existencia de materia en el espacio. Se parte de la existencia de un número finito pero elevado de átomos y se postula su conservación indefinida (principio de conservación de la masa), mas no se da razón de ello. La existencia de cada átomo es independiente de la de los demás; se trata de una verdad de hecho que no puede ser deducida de nada anterior. Es posible prever el comportamiento en el futuro de cuerpos ya existentes, pero no es posible prever la aparición de elementos nuevos. La ciencia no puede deducir la existencia de las cosas, carece de prueba ontológica, dirá Darbon. Puede explicar el comportamiento en la medida en que obedece a leyes necesarias,

pero no puede sino constatar la existencia. Podemos adquirir un - conocimiento racional del tiempo, debido a que sus partes son solidarias unas con otras, pero el conocimiento del espacio siempre será empírico, porque entre las partes del espacio no hay ningún enlace que nos permita conocer una por otra, porque espacio y materia son radicalmente independientes. El determinismo se da con respecto al tiempo, no con respecto al espacio.

Todo ello conduce a la siguiente paradoja. La ciencia - atribuye a los seres físicos existencia propia no reductible a le yes universales, pero al despojarlos de toda cualidad intrínseca (como consecuencia de la revolución llevada a cabo por Descartes), ha de renunciar a deducir de su interior la razón de las relaciones que se establecen entre ellos y ha de privarlos, por tanto, - de toda autonomía de acción. Ésta dependerá, no de un sujeto particular esencialmente inerte, sino de una ley universal. Así se - produce la disociación entre existencia y acción. Nos encontramos con la paradoja de que el ser es pero no actúa. (Leibniz vio con toda claridad que no es posible comprender la existencia sin acción; ser es actuar). Los seres físicos no son los sujetos responsables de su comportamiento. Su actuación está regida por leyes - universales, pero dichas leyes universales no derivan de la naturaleza de aquellos. Esta es la consecuencia de haber renunciado a una física de la cualidad. (73)

Volvamos al tema que nos ocupa. El espacio finalmente - se concibe como infinito.

"El espacio se extiende infinitamente en todas direcciones. No podemos en efecto imaginar un límite en ningún sitio sin

imaginar al mismo tiempo que hay espacio más allá de él". (74)

La infinitud del espacio será un supuesto teórico necesario a la ley de inercia. Čapek, por otro lado, señala que la hipótesis de un espacio finito no es compatible con su homogeneidad puesto que ella supondría postular la existencia de una clase privilegiada de puntos (cualitativamente diferentes por tanto) que - constituiría el término del espacio. (75)

42. El espacio absoluto y las leyes del movimiento.

El tema del espacio ha estado siempre vinculado al del movimiento. Si la imagen que tuviéramos del universo fuera la de un conjunto de objetos materiales en reposo, no siendo el movimiento un dato de experiencia inmediata, el hombre no hubiera inventado un nombre ni hubiera reflexionado sobre eso que llamamos "espacio".

En Aristóteles, la realidad misma del espacio derivaba del movimiento. Descartes se ve obligado a desdoblar el lugar en interno y externo a fin de dar cuenta del movimiento. Los planteamientos de los antiguos atomistas que, con las salvedades hechas en su momento, pueden considerarse un precedente de las doctrinas newtonianas, llevaban a concebir el espacio como un recipiente en el que los cuerpos se alojan y se mueven. Por supuesto para Newton el espacio absoluto será el continente en el que se hallan -- contenidos materiales móviles, pero además, y muy fundamentalmente, será aquello en relación a lo cual se mueven, cosa que no le resulta fácil de probar pese a que lo considera un requisito teórico indispensable en la formulación de las leyes del movimiento.

En efecto, según la primera ley del movimiento o ley de inercia, en la formulación que da Newton en los Principia, "todo cuerpo persevera en el estado de reposo o movimiento uniforme en línea recta en la cual se encuentra, a menos que alguna fuerza actúe sobre él y le obligue a cambiar de estado". (76) Esta ley determina la indiferencia del cuerpo al estado de reposo o movimiento rectilíneo y uniforme. Ahora bien, ¿qué significa movimiento rectilíneo? Es evidente que esta expresión carece de significado

mientras no se especifique un sistema de referencia. (77) Así, tomando el ejemplo de Born, si hacemos rodar una esfera sobre una mesa y suponiendo que ninguna fuerza actúe directamente sobre ella, su movimiento aparecerá como rectilíneo a un observador que esté situado en la tierra, es decir, que viaje con ella y participe de su movimiento. Pero si otro observador siguiera su trayectoria desde otro planeta, no diría que se efectúa en línea recta -- puesto que la esfera ha girado al tiempo que la tierra. En realidad, como sigue diciendo Born más adelante, en experimentos sobre la superficie de la tierra, el recorrido de un cuerpo que se mueve libremente no es nunca rectilíneo sino ligeramente curvo. Si lo tomamos como tal es debido a que la distancia recorrida es siempre en el experimento muy pequeña en comparación con el tamaño de la tierra. (78)

¿Cuál será el cuerpo al cual puedan referirse la ley de inercia y demás leyes de la mecánica? Para Newton, ningún cuerpo en cuanto sistema empírico de referencia puede servir de fundamento a la ley de inercia. La razón de ello estriba en que el sistema de referencia que buscamos ha de ser inmóvil, y "pudiera ser -- que no hubiera ningún cuerpo verdaderamente en reposo al cual pudiéramos referir los lugares y movimientos. (...) Así, aunque fuera posible que hubiera algún cuerpo en la región de las estrellas fijas, o más allá, que estuviera en reposo absoluto, como no podemos conocer por la situación que tienen entre sí los cuerpos de -- aquí abajo, si alguno de estos cuerpos conserva o no su situación por relación a este cuerpo alejado, no podría determinarse, por medio de la situación que estos cuerpos guardan entre sí, si es-

tán verdaderamente en reposo". (79)

Sólo el espacio absoluto, totalmente inmóvil y sin relación a las cosas externas, puede constituirse en el sistema que buscamos. Para Newton las leyes del movimiento tienen un valor universal y absoluto, y exigen por tanto un sistema de referencia absoluto.

El newtoniano Maclaurin expresará la exigencia de un espacio absoluto en los siguientes términos:

"Hay metafísicos de gran fama que niegan la noción de espacio absoluto (...), pero si prestaran la debida atención a los fenómenos del movimiento verían qué poco fundada está su protesta. De la observación de la naturaleza conocemos todos que hay movimiento, que un cuerpo en movimiento persevera en su estado -- hasta que la acción o influencia de algún poder le obliga a cambiarlo; que no es en un movimiento relativo aparente en lo que -- persevera como consecuencia de su inercia sino en un movimiento real y absoluto. (...) Aquellos que conocen bien la teoría del movimiento admiten más fácilmente que un cuerpo en reposo continúa en reposo como consecuencia de su naturaleza pasiva o inercia, -- que estando en movimiento continúe en movimiento; pero esta perseverancia de un cuerpo en un estado de reposo sólo puede tener lugar con relación al espacio absoluto, y sólo puede ser inteligible admitiendo éste. (...) Sería fácil (...) mostrar que no hay explicación de los fenómenos de la naturaleza sin admitir una distinción real entre un movimiento verdadero y real y entre un movimiento aparente, entre un espacio relativo y el espacio absoluto".

Asimismo Einstein, interpretando el pensamiento de Newton, dirá - que el espacio "ha de ser introducido como causa independiente -- del comportamiento inercial de los cuerpos si se quiere dar al -- principio clásico de inercia (y con ello a las leyes clásicas del movimiento) un significado exacto". (81)

Ahora bien, en este planteamiento surge una seria dificultad. Newton ha admitido el llamado principio de relatividad de Galileo, (82) según el cual las leyes mecánicas son invariantes - con respecto a las transformaciones de Galileo. Las leyes mecánicas pueden referirse indistintamente a un sistema de coordenadas en reposo o en movimiento uniforme y rectilíneo. Es, pues, posible referir los movimientos a un número infinito de sistemas inerciales, ninguno de los cuales puede adquirir un carácter privilegiado con respecto a los demás; todos serán equivalentes, ya estén en reposo o bien realicen movimientos de translación unos con respecto a otros.

En el Corolario IV a las Leyes del Movimiento, Newton - ha establecido lo siguiente:

"El centro común de gravedad de dos cuerpos o de varios no modifica su estado de movimiento o de reposo por la acción recíproca de estos cuerpos. Así, el centro común de gravedad de todos los cuerpos que actúan unos sobre otros (supuesto que no haya ninguna acción u obstáculo externo) está siempre en reposo o se - mueve en línea recta". (83)

Es decir, el centro de gravedad de un sistema de cuerpos

sobre el que no actúa ninguna fuerza exterior está sometido a la ley de inercia; los cuerpos de un sistema no pueden acelerarse -- por la acción de sus fuerzas recíprocas. (83 bis)

Ello parece que debiera conducir a afirmar el reposo o el movimiento rectilíneo y uniforme del centro de gravedad del -- sistema que forman el sol y los planetas. Y sin embargo no es así. En el Libro III de los Principia, Newton establecerá como hipótesis que "el centro del sistema del mundo está en reposo". Y en la Proposición siguiente (Proposición XI, Teorema XI) dirá: "El centro común de gravedad del sol, de la tierra y de los planetas está en reposo". Este centro, por el Cor. IV de las Leyes, o estará en reposo o se moverá uniformemente en línea recta. Pero si este centro de gravedad avanzara siempre, el centro del mundo no estaría en reposo, lo cual es contrario a la hipótesis". (84)

Esta argumentación , lo menos que puede decirse es que resulta sorprendente. En primer lugar (Libro I) prueba que el centro de gravedad de un sistema se halla en reposo o en movimiento rectilíneo y uniforme. En el Libro III se establece como hipótesis que el centro de gravedad del sistema solar está en reposo. - Finalmente, pasa a afirmarlo en forma de teorema, aduciendo únicamente que es contrario a la hipótesis admitida permitir su movimiento de inercia. Por supuesto no puede pensarse que Newton creía

■ haber probado nada con tal forma de proceder. Mas bien hay que pensar que deseaba establecer, contra toda prueba, la existencia de un punto absolutamente inmóvil en el universo. Según dirán -- Toulmin y Goodfield, "de acuerdo con sus propios principios Newton hubiera debido estar preparado para admitir como alternativa genuina que el sistema planetario, como un todo, se moviera uniformemente en línea recta". (85)

La argumentación de Maclaurin, siempre fiel defensor de la obra de Newton, no es en este punto más sólida:

"Es el centro de gravedad del sistema total el único -- punto que puede ser supuesto en reposo en él. (...) Las acciones mutuas de los cuerpos unos sobre otros no afectan nunca al estado de este centro, sus atracciones y repulsiones no producen ningún efecto sobre él y debe estar o en reposo o avanzar con movimiento uniforme en línea recta. Todos parecen coincidir en que el centro del sistema está en reposo, no indicándose razón u observación alguna que le atribuya movimiento. Así el centro de gravitación del sistema es el único punto inmóvil, mientras que todos los cuerpos en el sistema se mueven alrededor de él con movimientos varios".

(86)

En realidad, para lo que no hay razón es para lo contrario, o sea, para suponer el reposo del centro de gravedad. Por ello habría que mantener la vigencia de la ley de inercia. Si Newton obra así es porque desea evitar algo que, según hemos visto, viene implicado por la aceptación del principio de relatividad de Galileo: la equivalencia radical de todos los sistemas inerciales. El espacio absoluto ha de constituirse en sistema privilegiado de referencia por relación al cual sea posible establecer el movimien

to absoluto, objetivo último perseguido por este autor.

Casini señala que en todo ello hay una clara y consciente "petitio principii". El principio de inercia presupone un sistema de referencia inmóvil. Tras excluir la posibilidad de probar de algún modo tal sistema de referencia (ni como cuerpo en reposo, puesto que no sólo ha puesto en duda la existencia de tal cuerpo en reposo en la naturaleza, sino también nuestra posibilidad de identificación aún en el caso de que existiera, ni como espacio absoluto puesto que no recae bajo nuestros sentidos) lo reintroduce subrepticamente como "abstracción" o "hipótesis". Hubiera podido prescindir de tal abstracción o hipótesis para formular las leyes de la mecánica admitiendo las consecuencias del principio de relatividad. A juicio de Casini, si Newton no lo hace y postula un sistema de referencia inmóvil, no es por garantizar la coherencia formal del principio de inercia, sino por razones de orden metafísico y religioso cuyo origen hay que buscarlo en el De Gravitatione. (87)

Hay, sin embargo, otro tipo de razones de orden físico para proceder así, que se deducen del análisis hecho por Jammer.

Hasta ahora sólo nos hemos referido al movimiento uniforme y rectilíneo, movimiento que, según Newton, presupone el espacio absoluto, pero que desde luego no proporciona el medio para identificarlo. Será el movimiento acelerado el que proporcione tal criterio (al menos eso cree este autor). Pero hubiera sido una gran inconsecuencia mantener que el movimiento rectilíneo uniforme es diferente de todos los demás tipos de movimiento. El espacio parecería tener entonces una estructura dual: absoluta para el movimiento acelerado y relativa para el uniforme. Considera Jammer —

que el recurso a la cosmología con la cuestión de centro de gravedad del sistema del mundo le protege de tal objeción. (88) En nuestra opinión, no está muy claro que Newton haya logrado establecer el carácter absoluto del espacio con respecto a cualquier tipo de movimiento, sea uniforme o acelerado; no parece que pueda superarse el relativismo, al menos en lo que al movimiento rectilíneo y uniforme se refiere.

En cualquier caso, lo que sí es claro es que si hay alguna forma de identificar el espacio absoluto, ésta vendrá por -- vía de movimiento acelerado. La razón de ello estriba en que dicho movimiento permite un análisis dinámico, y no sólo cinemático, único que permitirá quizá aproximarnos a la determinación del movimiento absoluto.

Por ello, aunque Newton diga que "el reposo y el movimiento relativo y absoluto se distinguen por sus propiedades, por sus causas y por sus efectos" (89), resultará que por sus propiedades no podemos acceder al movimiento absoluto, en la medida en que no introducen la noción de fuerza. Lo único que de ellas deriva es la necesidad de vincular el movimiento absoluto a un lugar inmóvil, el espacio, pero no nos dice cómo descubrir éste. En efecto, según vimos en el apartado tercero, Newton establece frente a Descartes que el movimiento tiene la propiedad de atribuirse a todas y cada una de las partes de materia aún cuando conserven sus posiciones en relación al todo. Por ello no puede definirse el movimiento al modo cartesiano como la translación desde la vecindad de los cuerpos externos que nosotros consideramos en reposo. Las partes pueden hallarse en reposo relativo por relación al

todo del que forman parte, o los cuerpos en su conjunto por relación a cuerpos vecinos, pero ellos también estarán en movimiento porque lo que se mueve en un lugar móvil participa del movimiento de ese lugar. Así, seguirá diciendo Newton:

"Todos los movimientos que se realizan en lugares móviles no son pues más que partes de los movimientos enteros y absolutos. El movimiento entero y absoluto de un cuerpo está compuesto del movimiento de este cuerpo en el lugar en el que se le supone, del movimiento de este lugar en el lugar en el que él mismo está situado, y así sucesivamente, hasta que llegamos a un lugar inmóvil". (90)

De las posiciones respectivas en que se hallan los cuerpos y cada parte de ellos no deduciremos los movimientos absolutos, es decir, los movimientos por relación al espacio absoluto, ya -- que éste no es accesible a nuestros sentidos. El movimiento absoluto no podrá ser establecido de forma directa e inmediata, sino mediante sus causas y sus efectos.

Para Newton los movimientos reales son debidos a fuerzas que se imprimen a un cuerpo desde el exterior (fuerzas centrípetas) y determinan la aparición de otras fuerzas provenientes de la tendencia del cuerpo a moverse inercialmente (fuerzas centrífugas). Las fuerzas centrípetas constituyen la causa del movimiento y las fuerzas centrífugas su efecto. Por supuesto ya no hablamos del movimiento rectilíneo y uniforme, puesto que lo que se establece en la primera ley del movimiento es que los cuerpos se mueven así, si no interviene ninguna fuerza. Pero ahora lo que nos --

interesa precisamente es estudiar los cambios que se producen en el movimiento (es decir, las aceleraciones) cuando actúa una fuerza; vamos a detenernos, en definitiva, no en el movimiento rectilíneo sino en el movimiento circular (debido a que la aceleración es una magnitud vectorial, todo movimiento circular es un movimiento acelerado puesto que continuamente se aparta de la recta cambiando así su dirección, y ello aunque la velocidad angular sea constante).

Sabemos que para que un cuerpo se desplace circularmente hemos de suponer que sobre él actúa constantemente una fuerza de dirección central, una fuerza centrípeta que es imprimida al cuerpo desde el exterior (vis impressa) y le obliga a desviarse continuamente de la recta. Si dicha fuerza no actuara, el cuerpo se desplazaría en línea recta a velocidad constante en virtud de su fuerza inercial (vis insita). (91) (La aplicación continua de una fuerza centrípeta es lo que permitirá a Newton explicar el hecho de que los planetas se muevan según la segunda ley de Kepler). Esta vis impressa constituye la causa de su movimiento.

"Las causas mediante las cuales podemos distinguir el movimiento verdadero del movimiento relativo son las fuerzas imprimidas en los cuerpos para darles movimiento, pues el movimiento verdadero de un cuerpo no puede ser producido ni modificado -- más que mediante fuerzas imprimidas a este mismo cuerpo, en tanto que su movimiento relativo puede ser producido y modificado sin que experimente la acción de ninguna fuerza". (92)

Recordemos que éste era uno de los puntos centrales en la crítica de Newton a Descartes. En efecto, una de las consecuencias

cias absurdas que a juicio de Newton derivaba de la doctrina cartesiana, era precisamente el hecho de que en su sistema puede producirse movimiento allí donde no actúa ninguna fuerza o por el -- contrario puede aplicarse una fuerza a un cuerpo sin que digamos que éste se ha puesto en movimiento. (93) La razón estriba en -- que para Descartes el movimiento se define únicamente como un cam bio de posición por relación a otros cuerpos, cosa que no admite en modo alguno Newton. En este caso diríamos que no ha habido movimiento relativo, pero no que no ha habido movimiento absoluto. Así, criticando de nuevo en los Principia al filósofo francés, -- aunque sin mencionar su nombre, establecerá que "el movimiento ab soluto de un cuerpo puede cambiar sin que su movimiento relativo cambie, pues si las fuerzas que actúan sobre este cuerpo actuaran al mismo tiempo sobre aquellos por referencia a los cuales se le considera, de modo que las relaciones permanecieran siempre las -- mismas, el movimiento relativo, que no es otra cosa que estas re laciones, no cambiaría. Así, el movimiento relativo puede cambiar, en tanto que el movimiento verdadero y absoluto permanece el mismo, y puede conservarse también aunque el movimiento absoluto cam bie. Es pues seguro que el movimiento absoluto no consiste en estos tipos de relaciones". (94)

El movimiento absoluto no viene determinado por el cambio de posición entre los cuerpos sino por la aplicación de una -- fuerza. Las fuerzas constituyen las causas del movimiento absoluto; por tanto, a partir de la causa podemos derivar el efecto.

Para que este razonamiento fuera válido sería preciso -- que se cumplieran los dos requisitos siguientes:

1. que fuera posible percibir la causa en sí misma, y - no a través del efecto. Dicho en otros términos, que pudieran definirse las fuerzas con independencia de las aceleraciones;

2. que las fuerzas tuvieran entidad física de modo que pueda hablarse en sentido estricto de una relación causal entre - dos tipos de realidades. En términos de van Fraassen, "el problema es cuál es el "status" de la afirmación "la aceleración absoluta es causada por una fuerza". (95) Dedicaremos el próximo capítulo a la consideración de este segundo punto.

En cuanto al primero, hay que decir que dicho requisito no se cumple. La segunda ley del movimiento, que junto con la primera nos dará la definición de fuerza, establece que "los cambios que suceden en el movimiento son proporcionales a la fuerza motriz, y se realizan en la línea recta en la cual esta fuerza ha sido imprimida". (96)

Es decir, la fuerza que actúa sobre un cuerpo es igual a la variación de su cantidad de movimiento (magnitud que se define como el producto de la masa por la velocidad):

$$F = \Delta mv \quad (\text{suponiendo que } \Delta t = 1)$$

$$(\text{la expresión completa sería } F = \frac{\Delta mv}{t})$$

O también, según la formulación de Euler, las fuerzas - son proporcionales a las aceleraciones que producen:

$$\frac{F}{a} = \text{constante}$$

Llamaremos "masa" a esta constante de proporcionalidad puesto que nos da la medida de la inercia del cuerpo. Así resulta que podemos definir la fuerza como el producto de la masa por la aceleración:

$$F = m \cdot a$$

La fuerza se define en términos de masa y aceleración, con lo cual surge el siguiente círculo vicioso: las fuerzas centrípetas, en cuanto causas de aceleraciones absolutas debían permitirnos establecer la realidad de estas segundas a partir del -- descubrimiento de las primeras. Pero carecemos de una definición de fuerza que no requiera el establecimiento previo de estas aceleraciones. Son las aceleraciones las que nos descubren la acción y por tanto la existencia de las fuerzas, y no al revés. No parece por tanto que podamos proceder de la causa (fuerzas) a los efectos (aceleraciones). En el mejor de los casos trataremos de seguir el procedimiento inverso: de los efectos derivaremos las causas. Esto es lo que Newton hará a continuación al pasar a analizar los movimientos absolutos por sus efectos. (97)

"Los efectos mediante los cuales podemos distinguir el movimiento absoluto del movimiento relativo son las fuerzas que -- tienen los cuerpos que giran para alejarse del eje de su movimiento; pues en el movimiento circular puramente relativo, estas fuerzas son nulas, y en el movimiento circular verdadero y absoluto -- son mayores o menores según la cantidad de movimiento". (98)

El movimiento de giro engendra una fuerza centrífuga, -- es decir, una fuerza que empuja a los cuerpos a apartarse de su -- centro de rotación. Así los planetas no permanecerían en sus órbitas si al mismo tiempo no actuara sobre ellos otra fuerza de dirección central.

En el De Gravitatione había ya criticado a Descartes --

por el hecho de que atribuyera a los planetas una tendencia a retroceder con respecto al sol y sin embargo considerara que todo movimiento es relativo. De nuevo volverá ahora a referirse a este filósofo:

"En el sistema de aquellos que pretenden que nuestros cielos giran bajo los cielos de las estrellas fijas y que arrastran a los planetas en sus movimientos, todas las partes de los cielos y de los planetas que están en reposo por relación a estos cielos que los rodean se mueven realmente puesto que cambian su posición entre sí (al contrario de lo que sucede a los cuerpos que están en reposo absoluto), y al ser transportados junto con los cielos que los rodean, hacen un esfuerzo, lo mismo que las partes de los todos que giran, por alejarse del eje de movimiento", (99)

Los movimientos absolutos tienen efectos reales; por -- tante allí donde dichos efectos se observen no puede seguirse afirmando la relatividad del movimiento, como hace Descartes. Los planetas están en reposo relativo por relación a las partes del medio etéreo en el que se hallan, pero no están en reposo absoluto puesto que engendran fuerzas centrífugas.

Lo mismo cabe decir del famoso experimento del cubo. Se suspende un cubo con agua de una cuerda retorcida de modo que al soltarla el cubo girará a gran velocidad. Al comienzo de este movimiento la superficie del agua contenida en el cubo permanecerá plana, pero poco a poco el agua comenzará a su vez a girar elevándose hacia los bordes y haciéndose dicha superficie cóncava. Así pues, en un principio el agua estaba en movimiento relativo con -

respecto al cubo, no engendrándose fuerza centrífuga alguna. En cambio cuando el agua acompaña el movimiento del cubo de forma — que con respecto a éste se halla en reposo relativo, entonces es cuando aparece la tendencia a alejarse del centro de su movimiento, lo cual nos indica que, aunque con respecto al cubo esté en reposo relativo, se da en ella un movimiento circular verdadero y absoluto.

"El esfuerzo que hacía el agua por alejarse del eje de su movimiento, no dependía de la translación desde la vecindad de los cuerpos de alrededor, y por consiguiente el movimiento circular verdadero no puede determinarse mediante tales translaciones".

(100)

Vemos que el paralelismo formal entre este experimento y el caso de los planetas en el sistema cartesiano es grande, y es muy probable que Newton pensara en ello cuando ingenió aquél. Si el movimiento se define como la translación desde la vecindad de los cuerpos contiguos, tanto los planetas contenidos en los — cielos etéreos, como el agua contenida en el cubo estarán en reposo puesto que no alteran sus posiciones por relación a los respectivos continentes. Ahora bien, lo que Newton trata de mostrar es que la aparición en ambos casos de una fuerza centrífuga nos obliga a afirmar su movimiento, no ya con respecto a la parte de materia con la que se hallan en contacto, sino con respecto a "otra cosa". ¿Con respecto a qué?

El movimiento absoluto por definición lo es con respecto al espacio absoluto. Podrá hablarse, pues, de movimiento circular absoluto "en un vacío cualquiera inmenso en el que no hubiera

rada exterior ni sensible"; e incluso intentará encontrar un método para conocer la cantidad y determinación de este movimiento -- circular en el vacío sin que sea preciso referirlo a nada sensible: así, en el caso de las dos esferas unidas por un hilo que giren en torno a su común centro de gravedad tratará de hallar la velocidad de rotación por la tensión del hilo. (101)

Clarke se referirá a la "consecuencia absurda" derivada de la concepción del movimiento como cambio relativo de posición de un cuerpo por relación a otros, a saber, "que la movilidad de un cuerpo depende de la existencia de otros cuerpos y que si un cuerpo existe él solo, sería incapaz de movimiento, o que las partes de un cuerpo que gira (del sol, por ejemplo), perderían la -- fuerza centrífuga que nace de su movimiento circular si toda la materia exterior que le rodea fuera aniquilada". (102)

Neumann, en el siglo XIX, desarrollará idéntica argumentación defendiendo asimismo la independencia del movimiento absoluto de un cuerpo con respecto a la existencia o inexistencia de los demás. Imaginemos una estrella de masa líquida que gira alrededor de su eje. Como consecuencia de su rotación y de las fuerzas centrífugas resultantes tomará una forma elipsoidal:

"Preguntémonos ahora --dirá Neumann--: ¿qué forma tendría la estrella si todos los demás cuerpos celestes fueran completamente aniquilados?

Estas fuerzas centrífugas dependen únicamente del estado de la estrella misma, siendo totalmente independientes de los demás cuerpos celestes. Estas fuerzas, por tanto, lo mismo que la forma elipsoidal, persistirán independientemente de la existencia

continuada o de la desaparición de los demás cuerpos". (103)

Pero si el movimiento se define como el cambio relativo de lugar de dos cuerpos, en el supuesto de que todos los demás -- cuerpos desaparecieran y sólo permanecieran los puntos materiales de la estrella en cuestión, dichos puntos ya no podrían cambiar -- su posición relativa puesto que no hay ninguna otra cosa con respecto a la cual establecer la posición. Habrá que concluir que es tán en reposo, pese a que modifican su forma, lo cual es contradictorio.

"Una contradicción tan intolerable puede ser evitada só lo con abandonar el supuesto de la relatividad del movimiento, y concebir el movimiento como absoluto, de suerte que somos así con ducidos de nuevo al principio del cuerpo Alpha". (104)

Este cuerpo Alpha, que cumple el mismo papel en Neumann que el espacio absoluto en Newton, es requerido no sólo para evitar las consecuencias absurdas derivadas de la concepción relativista del movimiento circular, sino también para dotar de signifi cación y hacer inteligible la ley de inercia. Se definirá como un cuerpo absolutamente rígido, de forma y dimensiones inmodificables, que se halla inmóvil en algún lugar desconocido del espacio cósmi co, por relación al cual se establece el movimiento rectilíneo -- formulado en dicha ley. (105)

Poco tiempo después Stallo criticará este razonamiento de Neumann. En primer lugar, la suposición de un cuerpo absolutamente rígido con un lugar fijo en el universo contraviene el prin

cipio de inercia. Por otro lado, la aniquilación de todos los cuerpos excepto uno, no sólo destruiría su movimiento sino su existencia misma.

"Un cuerpo no puede sobrevivir al sistema de relaciones en el cual tiene su propio ser. Su presencia o posición en el espacio no es más posible sin referencia a los demás cuerpos que su cambio de posición o presencia lo es sin tal referencia". (106)

Para Stallo carece de sentido suponer la existencia de un cuerpo aisladamente; es necesario referirse a un sistema de -- cuerpos en el que tanto la posición como el cambio de posición de cada uno venga determinado por su relación con los demás. Con ello está criticando algo en lo que Newton y Neumann creen: las aceleraciones, en cuanto movimiento con efectos reales sobre el cuerpo que acelera, pueden establecerse atendiendo únicamente a dicho -- cuerpo sin que sea necesario atender a su relación con ningún sistema material de referencia.

Más aún, Newton considerará que si nos fijamos únicamente en los cambios de posición de un cuerpo al que suponemos en movimiento por relación a otros muy alejados que mantienen sus posiciones entre sí, nunca sabremos si el movimiento ha de ser atribuido a aquél cuerpo o a estos últimos. Es necesario observar los efectos dinámicos que se producen en el cuerpo en cuestión. En el experimento de las dos esferas en rotación unidas por un hilo, conoceremos que son ellas las que se mueven por la tensión del hilo, que no es sino la manifestación de las fuerzas con las que tienden a apartarse del centro de su movimiento. Así, tras suponer un

espacio totalmente vacío en el que no hay nada sensible que pueda servir de punto de referencia de los movimientos circulares, dirá Newton:

"Si en este espacio se encontraran otros cuerpos muy - alejados que conservaran siempre entre sí una posición dada, tal como son las estrellas fijas, no podríamos saber por la translación relativa de estas esferas en relación a dichos cuerpos, si - habría que atribuir el movimiento a las esferas o si habría que - suponerlo en estos cuerpos. Pero si prestando atención al hilo — que une las esferas se encontrara la tensión que el movimiento de las esferas requiera, entonces no sólo se vería con certeza que - son las estrellas las que se mueven, y que los demás cuerpos están en reposo, sino que además tendríamos la determinación del movimiento de estas esferas por sus translaciones relativas con respecto a los cuerpos". (107)

Cuando además queremos saber, no sólo qué cuerpo se mueve, sino con qué velocidad y en qué dirección, entonces sí hemos de recurrir a su movimiento por relación a otros cuerpos. Pero en principio parece que fuerzas centrífugas y sistemas materiales de referencia son todos los elementos que necesitamos en el análisis del movimiento absoluto. Y sin embargo tanto Newton como Neumann consideran que es necesario suponer además un sistema de referencia absoluto que no es susceptible de ser percibido: el espacio - absoluto en el caso de Newton, el cuerpo Alpha en el caso de Neumann. (Este autor habla de un "cuerpo desconocido" situado en "al gún lugar desconocido del espacio cósmico"; (108) Newton, por su

parte, afirma que "las partes del espacio inmóvil en las cuales -- se efectúan los movimientos verdaderos no recaen bajo nuestros -- sentidos"⁽¹⁰⁹⁾. ¿Por qué suponer tal sistema de referencia?

Por la misma razón ~~en~~ que en el caso de la ley de inercia. Dicha ley se presentaba como carente de significado a no ser que se vinculara a un sistema absoluto de referencia. Se trataba de un requisito teórico necesario. Asimismo, el movimiento absoluto por definición es el movimiento por relación al espacio absoluto. Y si se prueba la realidad del movimiento absoluto, automáticamente queda probada la del espacio absoluto en cuanto postulado requerido por aquél.

Aquí, sin embargo, se plantea el mismo problema que se planteaba en el caso de la mencionada ley de inercia. En virtud -- del principio de relatividad, el movimiento puede referirse a cualquier sistema inercial, y el movimiento acelerado tampoco permite privilegiar uno de estos sistemas entre los demás. No parece necesario conservar el concepto de espacio absoluto para las aceleraciones. Newton, sin embargo, no opina así y defiende este concepto con un talante probablemente muy semejante al del siguiente ejemplo expuesto por Smart.

Supongamos que un conjunto de científicos viviesen en -- un planeta que, al igual que Venus, estuviese rodeado de espesas nubes, de modo que no pudieran ver nunca cuerpos externos a su -- planeta, tales como las estrellas fijas. Si dichos científicos -- llevaran a cabo el experimento del péndulo de Foucault serían capaces de advertir que su planeta giraba. Ahora bien, ¿en relación a qué? En relación a ejes fijos en el espacio absoluto. Evidentemente, como señala Smart, pueden darse otras respuestas, pero és-

ta sería la de Newton. (110)

Con independencia de las razones de orden metafísico -- que tiene este autor para defender el espacio absoluto, y que veremos posteriormente, tiene además razones no tanto de tipo físico como de tipo epistemológico. Las leyes del movimiento tienen a su juicio una validez absoluta, y requieren un fundamento absoluto no sometido a las vicisitudes de los sistemas materiales de referencia. Sólo el espacio absoluto (lo mismo que el tiempo absoluto), sin relación a nada externo, de cuya inmutabilidad e inmovilidad podemos responder a priori, constituye el marco adecuado al que podemos referir los Axiomas o Leyes del Movimiento.

Si Newton define el movimiento únicamente por relación al espacio; y no a cualquier sistema inercial, es porque todo sistema inercial distinto del espacio ha de ser un sistema material al cual va ligado un factor de contingencia que desea eliminar -- por todos los medios, aún a riesgo de contravenir principios de su propio sistema (en relación con la contingencia de la materia, téngase presente que, según expondremos en páginas siguientes, para Newton el espacio constituye una emanación necesaria de Dios, en tanto que con respecto a la materia ni siquiera podemos estar seguros de su existencia; es indudable que este aspecto metafísico del problema juega un papel relevante). Newton conoce y acepta el riesgo de tal opción.

52. Problemática en torno a la noción de fuerza.

Nos preguntábamos en páginas anteriores si las fuerzas son realidades físicas susceptibles de constituirse en "causas" - de los movimientos, de modo que pueda decirse en sentido literal que un cuerpo "atrae" a otro, es causa de su movimiento. La respuesta explícita que da Newton a esta cuestión es clara, sin embargo la confusión surge cuando se analiza su trayectoria intelectual y las soluciones que ofrece a cuestiones intimamente vinculadas - con ésta.

Al final de la Definición VIII de los Principia advertirá lo siguiente:

"Tomo aquí en el mismo sentido las atracciones y los impulsos aceleratrices y motrices, y me sirvo indiferentemente de - las palabras impulso, atracción o propensión hacia un centro, pues considero estas fuerzas matemática y no físicamente. Así, el lector debe guardarse muy bien de creer que he querido designar con estas palabras una especie de acción, de causa o de razón física; y cuando digo que los centros atraen, refiriéndome a sus fuerzas, no debe pensarse que he querido atribuir una fuerza real a estos centros a los que considero como puntos matemáticos". (111)

Asimismo Clarke manifestará haber declarado formal y - claramente que con el término atracción, "no pretendemos expresar por su medio la causa por la que los cuerpos tienden los unos hacia los otros, sino tan sólo el efecto o el fenómeno mismo". (112)

En el texto citado de los Principia, Newton señala que la noción de fuerza no ha de entenderse en sentido físico, es decir, en cuanto causa física real de los fenómenos, sino en sentido puramente matemático. Y hay una razón importante para ello: -- los centros de aplicación de las fuerzas son puntos matemáticos. En efecto, es sabido que para este autor, en virtud del teorema -- de los centros de gravedad, una esfera homogénea atrae a otra, -- exactamente como si su masa estuviera concentrada en el centro. -- Demuestra que si en cada punto de una esfera reside una fuerza de atracción inversamente proporcional a los cuadrados de las distancias, estas fuerzas elementales se añaden geométricamente para -- dar lugar a una fuerza resultante que se aplica al centro de la -- masa de dicha esfera, de modo que puede hablarse de una fuerza -- única aplicada a un cuerpo. Ello se basa en el principio de superposición de las fuerzas centrípetas, es decir, en el hecho de que los efectos de dichas fuerzas pueden superponerse sin perturbarse unos a otros. Los efectos producidos por diferentes fuerzas sobre una misma partícula son independientes. El cálculo infinitesimal será el instrumento matemático que permita integrar las fuerzas -- elementales mostrando que cuando hablamos de "la fuerza con que -- un cuerpo atrae a otro" estamos hablando de una fuerza que es producto de la integración de aquéllas.

Este principio de superposición o adición de fuerzas centrípetas fue probado por Newton en la Sección 12 del Libro I de los Principia. Lo suponía mucho antes de haberlo probado, pero durante años no halló su demostración, lo cual pudo ser la causa de que se retrasara tanto tiempo la publicación de esta obra. (113)

En la Proposición LXXV, Teorema XXXV de la Sec. 12 del Libro I de los Principia establecerá lo siguiente:

"Si hacia todos los puntos de una esfera dada tienden - fuerzas centrípetas iguales, que decrecen en razón doble de las - distancias a estos puntos, esta esfera ejercerá sobre otra esfera cualquiera compuesta de partes homogéneas entre sí, una atracción que estará en razón inversa del cuadrado de las distancias a sus centros.

Pues la atracción de una partícula cualquiera de la esfera atraída está en razón inversa del cuadrado de la distancia a los centros de la esfera que atrae, por la Prop. 74, y es en consecuencia la misma que sería si toda la esfera que atrae fuera reducida a un corpúsculo situado en su centro". (114)

La acción de un planeta sobre otro puede reducirse a la acción de sus respectivos centros de gravedad. Pero dichos centros no son realidades físicas sino puntos con existencia meramente geométrica, y es claro que no puede atribuirse fuerzas físicas a puntos matemáticos. Los centros de gravedad son los puntos de aplicación de la fuerza resultante, y tanto aquéllos como ésta son realidades matemáticas. El teorema de los centros de gravedad resuelve el problema que Aristóteles resolvía acudiendo al criterio de continuidad de los cuerpos; a saber, el problema de la individualidad. ¿Cómo sé qué agregado de partículas constituye un cuerpo? Lo sé en la medida en que puedo demostrar que un conjunto de partículas puede tratarse como un centro de gravedad, es decir, en la medida en que puedo reducir dicho conjunto a un punto. En Aris

tóteles, diferentes partes de materia constituyan un cuerpo cuando éstas eran continuas entre sí, y no contiguas, lo cual se reconoce por el movimiento: aquello que se desplaza conjuntamente es un cuerpo.

Como dirá Bloch, la existencia de fuerzas es un hecho experimental que no es necesario discutir ya que lo único que expresa es la existencia de movimiento en la naturaleza. Movimiento y fuerza son términos correlativos. Las dificultades físicas y metafísicas aparecen "cuando hacemos de la fuerza una entidad abstracta que preside la realización del movimiento. Se concibe entonces como una causa de la que el movimiento es efecto, y es natural que nos veamos llevados a investigar cómo se vincula esta causa a su efecto. (...) Pero Newton, guiado instintivamente hacia las concepciones positivistas, se guarda de definir la fuerza como una causa que actúa. Si habla de su "acción" y su "virtud" no es más que metafóricamente y por aproximarse al lenguaje común. - La verdad es que Newton se hacía de la fuerza una idea puramente matemática". (115)

Las palabras "atracción" o "impulso" no han de ser tomadas en su sentido literal sino que su valor es puramente nominal.

"El movimiento es el indicio de la fuerza, y la fuerza da una idea del movimiento, y esto es todo lo que podemos decir. En el fondo las dos nociones son puramente nominales y sirven sobre todo para aplicar al lenguaje de los números a los hechos naturales". (116)

Consecuentemente con esta definición matemática de las fuerzas, Newton negará que la gravedad sea una propiedad o cualidad de los cuerpos. (117)

Al comienzo del Libro III de sus Principia, en la Regla tercera establecerá como cualidades de los cuerpos aquellas - que no son susceptibles de experimentar aumento o disminución, es to es, la extensión, dureza, impenetrabilidad, movilidad o inercia, pero no la gravedad.

"No afirmo que la gravedad sea esencial a los cuerpos. Por la fuerza que reside en los cuerpos entiendo sólo la fuerza - de inercia, la cual es inmutable, en tanto que la gravedad disminuye cuando se aleja de la tierra". (118)

La fuerza que reside en los cuerpos (vis insita) se entiende como la resistencia que la materia opone a modificar su es tado y por tanto la tendencia a perseverar en el estado actual de reposo o movimiento rectilíneo y uniforme. Al negar que la fuerza de la gravedad sea una propiedad de los cuerpos evita un problema pero suscita otro. En efecto, si se ha definido a la materia por su inercia, por su indiferencia al reposo o al movimiento rectilíneo y uniforme, en definitiva por su incapacidad para modificar - por sí misma el estado en el que se halla, no se ve cómo podría - ser definida a un tiempo por su capacidad para modificar el estado de otros cuerpos. La materia se determina de forma radicalmente pasiva, excluyéndose de ella todo principio de actividad. (119) (Newton tiene, además, razones metafísicas heredadas de More, para concebir así la materia, excluyendo de ella todo principio de

acción: es la actividad y no la extensión lo que diferencia a la materia del espíritu).

Se elude, pues, el problema de hacer compatibles cualidades tan opuestas como inercia y poder de atracción, pero el que se plantea ahora es el siguiente.

Las fuerzas por cuya acción se modifica el estado de -- los cuerpos (vis impressa) siempre aparecen como provenientes del "exterior" y aplicándose desde fuera a los cuerpos. Ahora bien, -- ¿de dónde proceden exactamente? ¿Qué hay que entender por "exterior"? Si el universo se ha caracterizado, según los principios -- mecánicos, en términos de materia y movimiento, y se establece así mismo que los cuerpos carecen de principio espontáneo de movimiento, es decir, que la razón del cambio de estado de un cuerpo no hay que buscarla en el "propio cuerpo" sino fuera de él, puesto que fuera lo único que hay son "otros cuerpos", habremos de si -- tuar en ellos el origen y la causa de la modificación de aquél. -- Así diremos, por ininteligible que resulte, que "los cuerpos se -- atraen unos a otros". Ahora bien, ¿cómo es posible que los cuerpos actúen unos sobre otros a través del vacío? , en definitiva, ¿cómo es posible la acción a distancia? Este fue el gran problema de los contemporáneos y discípulos de Newton.

Es bien conocido que Cotes, en el Prefacio a la tercera edición de los Principia, establece la gravedad como una propiedad primitiva de todos los cuerpos lo mismo que su extensión, movilidad o impenetrabilidad. (120) Este hecho es interpretado por -- D'Alembert como una aceptación por parte de Newton de la afirmación de Cotes.

Al leer a Newton se tiene la impresión "de que estaba - muy inclinado a considerar la atracción como un primer principio y como una ley primitiva de la naturaleza. Pues por un lado admite una atracción recíproca entre los cuerpos, reciprocidad que parece suponer que la atracción es una propiedad inherente a la materia; por otro lado señala que la gravitación es proporcional a la cantidad de materia que los cuerpos contienen y que proviene - de una causa que penetra los cuerpos, en tanto que el impulso es proporcional a la cantidad de superficie. Finalmente, lo que parece desvelar plenamente la manera como Newton pensaba a este respecto, es que ha consentido que Cotes, su discípulo, dijera expresamente que la atracción es una propiedad tan esencial a la materia como la impenetrabilidad y la extensión". (121)

De igual forma es interpretado, dos siglos después, por Meyerson, el cual se pregunta si "podemos suponer que Newton, en esta cuestión tan esencial, hubiera estado en desacuerdo absoluto con su discípulo y sin embargo le hubiera dejado hacer, con el peligro de comprometerse él mismo". (122)

No obstante, en su famosa carta a Bentley del 25-2-1692/1693, Newton afirma rotundamente:

"Es inconcebible que la materia bruta inanimada pueda, sin mediación de algo más que no sea material, operar y afectar a otra materia sin mutuo contacto, como debe suceder si la gravitación, en el sentido de Epicuro, es esencial e inherente a ella. - Esta es una razón por la que deseo que no se me adjudique la gra-

vedad innata. El hecho de que la gravedad pueda ser innata, inherente y esencial a la materia, que un cuerpo pueda actuar sobre otro a distancia a través de un vacuum, sin mediación de algo más por y mediante lo cual sus acciones y fuerzas puedan entrar en contacto, todo esto me parece tan absurdo que no creo que nadie que en cuestiones filosóficas tenga una facultad competente de pensar, pueda caer en ello. La gravedad debe estar causada por un agente que actúa constantemente de acuerdo con ciertas leyes; si ese agente es material o inmaterial, eso lo dejo a la consideración de -- mis lectores". (123) y (124).

Bentley, como la mayoría de los autores en el siglo -- XVIII, había interpretado la noción de fuerza como una realidad -- física inherente a la materia. (125)

Según la ortodoxia mecánica de la época, todo fenómeno de movimiento debía explicarse en términos de choque o impulso de partículas; la materia está compuesta de partículas discretas o -- átomos que entran en colisión y se impulsan originando movimientos. Por tanto en este contexto, los términos de "impulso" y "atracción" encierran un significado opuesto, pues mientras que el impulso va siempre asociado a una acción por contacto, la atracción parece implicar acción a distancia. Al primero se asocia una inteligibilidad absoluta que se le niega por completo al segundo. En

un contexto mecánico estricto, la transmisión de movimiento por - contacto, y sólo ella, parece ser algo claro y comprensible para nuestra inteligencia. (Meyerson sostendrá, y con razón, que "nadie ha comprendido el choque de dos cuerpos y nadie lo comprenderá jamás, lo mismo que la acción a distancia"). (126)

Newton sin embargo identifica impulso y atracción, señalando que utilizará indistintamente uno u otro. (127) Esto puede significar, según la interpretación de Koyré, que en el fondo también para él "el impulso es el único modo aceptable de acción para una fuerza física" (128), o simplemente que desea dejar de lado todo aspecto físico de la cuestión, de modo que se soslaye la - problemática acerca de cómo tiene lugar la transmisión de movimiento o la actuación de las fuerzas.

Fontenelle, en su Elogio de Newton subrayará que no es indiferente entender la gravedad en términos de impulso o de atracción, ya que en el primer caso, un cuerpo al caer sería impelido hacia la tierra sin que la tierra lo fuera hacia él; la acción de la gravedad sólo puede ser recíproca y proporcional a las masas - si se entiende como atracción. (129)

En el mismo sentido se pronuncia Cotes cuando supone -- que únicamente si se atribuyen fuerzas de atracción a los cuerpos, es decir, si realmente actúan unos sobre otros, puede aplicarse la tercera ley del movimiento o ley de la igualdad de acción y reacción. Newton se limitará a responder que la atracción universal - es una verdad establecida por inducción. (130)

La realidad es que Newton se defiende mal cuando ha de responder a cuestiones de este tipo. No es debido a la casualidad, ni tampoco a la malicia o a la falta de aptitud, por lo que la doc

trina de Newton no fue interpretada como su autor deseaba. Pese a haber mantenido explícitamente que las fuerzas no han de entenderse sino en sentido matemático, sus lectores no dejaron de pensar que se trataba de fuerzas físicas reales. Y hay que reconocer que Newton daba pie a ello al hacer afirmaciones tales como "toda atracción es mutua en virtud de la tercera ley del movimiento" (131) o "la gravedad pertenece a todos los cuerpos y es proporcional a la cantidad de materia que cada uno de ellos contiene" (132), o también "basta con que la gravedad exista, con que actúe según las leyes que hemos expuesto y pueda explicar todos los movimientos de los cuerpos celestes y los del mar". (133)

Es cierto que puede interpretarse esta última afirmación, como lo hace Buchdahl, en cuanto el establecimiento inductivo de una ley de la naturaleza, la ley de gravitación universal, y no como el establecimiento de una fuerza física real. (134) Pero también es cierto que se presta a confusión.

En relación con estas cuestiones deseamos centrarnos en un punto que ha de tener gran importancia en la obra de Newton y que nosotros vemos del siguiente modo.

Si el horizonte de pensamiento en el que se sitúa le — lleva a restringir el uso del término fuerza a su significado puramente matemático, ello quiere decir que no va a entender la fuerza como una acción cuyo modo de propagarse haya de ser explicado. Es decir, si la fuerza, según nos ha dicho en el texto anteriormente citado de la Definición VIII de los Principia no ha de ser tomada como una causa, ello implica la innecesidad de tratar de explicar cómo se produce el efecto, o sea, el movimiento. La polémica

ca en torno a si la noción de atracción debe o no reducirse a impulso, y en definitiva el problema de la acción a distancia, carece de sentido en un contexto matemático. ¿En qué consistía dicho problema tal como lo entendían los contemporáneos de Newton? Concebían las fuerzas de atracción o fuerzas centrípetas como entidades con sede en los cuerpos cuya acción se propaga instantáneamente a través del espacio vacío hasta alcanzar incluso a aquellos - más lejanos. Así, tal teoría no podía admitirse si no se hacía referencia a algún medio que sirviese de soporte a la propagación - de esta acción, y permitiera redefinirla en términos de contacto. La atracción de la gravedad no sería, por tanto, una explicación primaria sino secundaria de los fenómenos naturales. Pero en la - medida en que Newton en los Principia no mencionaba ningún medio ni daba ninguna explicación del modo como se aplicaban las fuerzas, había que suponer que cometía la herejía científica de postular la acción a distancia.

Así planteadas las cosas, es fácil ver que los adversarios de Newton no se situaban en el mismo horizonte de pensamiento que éste puesto que a la base de todo ello yacía el supuesto de - que las fuerzas son realidades físicas y por tanto que los cuerpos realmente actúan unos sobre otros. El problema surge al tratar de explicar esta actuación. Pero esto es justamente lo que - Newton ha negado explícitamente, el hecho de que las fuerzas deban ser entendidas como acciones o causas. Por supuesto esto constituye una restricción teórica que permite eludir problemas que - de otro modo paralizarían la investigación (si en otras cuestiones, como veremos, el pensamiento de Newton se enraiza casi en la Edad Media, en esto mostró tener una mentalidad de vanguardia), -

pero no resuelve, ni tan siquiera hace ilícita la pregunta por el aspecto físico de la cuestión.

Clarke manifestará que al decir que el sol atrae a la tierra a través de un espacio vacío según una ley directamente proporcional a las masas e inversamente proporcional al cuadrado de las distancias, lo único que se expresa con ello es un fenómeno - descubierto por la experiencia. "Es indudable que este fenómeno - no ha sido producido sin medio, es decir, sin una causa capaz de producir semejante efecto. Los filósofos pueden indagar esta causa y tratar de descubrirla, si es que les es posible, ya sea mecánica o no mecánica. Pero si no pueden descubrir esta causa, ¿se sigue de ahí que sea menos verdadero el efecto mismo o el fenómeno descubierto por la experiencia (que es todo lo que se quiere explicar con las palabras atracción y gravitación)?". (135)

Lo sorprendente, pues, no es que sus contemporáneos plantearan así las cosas, sino el hecho de que el propio Newton abandonara el terreno en el que se había situado y tratara, esforzada aunque inútilmente, de dar una explicación de la atracción gravitatoria acudiendo al éter y aceptando así el punto de partida de sus adversarios. En este sentido creemos útil mostrar a grandes rasgos cuál fue la trayectoria intelectual de Newton con respecto a la cuestión del éter y la explicación de la gravedad.

Entre 1673 y 1675 escribe un pequeño tratado, aparentemente no acabado, que se denomina De Aere et Aethere (MS. Add. -- 3970) (136). En esta obra da explicación de fenómenos y tiene propiedades que después serán atribuidas al éter. Así, se señala la existencia de fuerzas de repulsión a pequeñas distancias entre las partículas de aire (en la carta a Boyle del 28-2-1678/9

y en la Cuestión 31 de la Optica volverá a defender la existencia de estas fuerzas de repulsión pero entre partículas de éter); o, lo que es lo mismo, se entiende que el aire es un medio elástico. ¿Cuál es la causa de esta elasticidad del aire? Sugiere que puede explicarse por las propiedades de un "medium interfluum", lo cual parece abrir una puerta a la explicación de las propiedades del - aire por las del éter. Pero, como señala Westfall, este tratado - parece verse envuelto en un regreso hasta el infinito, pues si la elasticidad del aire se explica por la del éter, entonces habrá - que explicar a qué se debe la repulsión entre las partículas del éter. (137)

De 1675 data An Hypothesis Explaining the Properties of Light. Se postula ahora la existencia de un medio etéreo, parecido al aire pero menos denso, más elástico y susceptible de vibraciones mucho menores. Invade los poros de la materia, estando más condensado en los espacios abiertos que en los intersticios de éste. Estas variaciones de densidad del éter darán cuenta de los fenómenos ópticos. Por otro lado, los cuerpos grandes como la tierra contienen gran cantidad de este fluido que continuamente "se - escapa" debiendo ser reemplazado. Se producen así desplazamientos de éter que empujan a los cuerpos hacia abajo y son causa de los fenómenos de la gravedad.

Vemos que hasta 1673, aproximadamente, Newton no formuló la ninguna teoría acerca del éter. Durante diez años es a Dios a quien recurre a la hora de explicar el movimiento de los cuerpos.

En 1678/9 envía su famosa carta a Boyle del 28 de Febrero en la que, como en el caso anterior, sigue suponiendo la existencia de un éter muy elástico (las fuerzas de repulsión se atri-

buyen a las partículas de éter, ya no al aire), más sutil que el aire y que experimenta variaciones de densidad. (138) Penetra así mismo los poros de los cuerpos, siendo más raro en ellos que en los espacios libres. Hacia el final de la carta (139), tratará de explicar la causa de la gravedad en términos no sólo de diferencias de densidad, sino también de diferencias de tamaño entre las partículas etéreas.

En resumen pues, desde 1673 hasta 1679, Newton trata de redefinir los fenómenos debidos a la gravedad a base de atribuir fuerzas de repulsión a un medio etéreo. Así, las fuerzas de atracción se explicarán por las fuerzas de repulsión, pero el origen de éstas últimas permanecerá tan oscuro e incomprensible como antes lo era el de aquéllas. No parece que hayamos ganado mucho en lo que a inteligibilidad de los fenómenos se refiere. Westfall señala que en esta época se da un cambio de orientación en Newton (época que él sitúa después del De Aere et Aether al que considera posterior a la carta a Boyle; no parece que sea así, pero en cualquier caso esto no afecta al fondo de la cuestión); cambio que es debido a que las tensiones y dificultades intrínsecas a su filosofía de la naturaleza alcanzan su punto culminante. (140) Probablemente en este periodo sí cree que las fuerzas son entidades realmente existentes pero, con todo, las explicaciones ofrecidas postulando un éter elástico no parecen satisfacerle puesto que abandonará durante muchos años tal tipo de explicación.

En 1687, año de la primera edición de los Principia, — tanto en el Prefacio de esta primera edición, como en un borrador de éste o en la Conclusión que fue suprimida antes de que llegara a publicarse la obra, Newton atribuirá fuerzas directamente a las

partículas materiales sin mediación de ningún éter. (141)

En el Prefacio, publicado en 1687, afirmará:

"... varias razones me inclinan a suponer que (los fenómenos de la naturaleza) dependen de algunas fuerzas cuyas causas son desconocidas y mediante las cuales las partículas de los cuerpos son empujadas unas hacia las otras y se unen en figuras regulares o se rechazan y se rehuyen mutuamente. Es la ignorancia de estas fuerzas en la que hemos estado hasta ahora lo que ha impedido a los filósofos intentar con éxito la explicación de la naturaleza". (142)

En la parte de este Prefacio que fue suprimida, Newton proponía como cuestión fundamental determinar experimentalmente - si existen tales fuerzas de la naturaleza, cuáles son sus causas, propiedades y efectos. (143) Pero esta cuestión no llegó a resolverse nunca, al menos dentro del ámbito de la física, y Newton era consciente de ello. Por ello se le planteaba una doble opción: o paralizar su obra en tanto no tuviera una respuesta a la cuestión acerca de la naturaleza física y origen de las fuerzas, o ponerla entre paréntesis y abordar el tema únicamente desde su aspecto matemático. Esto segundo fue lo que hizo y con ello mostró una vez más su espíritu genial. Advirtió que aunque la noción de fuerza era fundamental en la mecánica, su utilidad en física no se veía en absoluto disminuida por el hecho de limitarse a su consideración matemática. Así, la definición de fuerza que Newton da en las Leyes o Axiomas del Movimiento es perfectamente operativa sin que para nada aluda a su naturaleza; se trata de una definición

nominal (como tanto insiste Bloch en la obra citada) en la que se advierte incluso una cierta circularidad: los planetas se mueven según las leyes de Newton, es decir, por la aplicación de una -- fuerza, pero, ¿cómo se define la fuerza? Mediante las leyes de -- Newton. La aceleración viene determinada por la actuación de una fuerza, pero en la medida en que, según indicábamos ya anteriormente, no hay una definición independiente de fuerza sino dependiente de la aceleración ($F = m.a$), la fuerza se determina a su vez por la aceleración.

El talante intelectual de Newton en esta época es perfectamente moderno. Hubiera querido dar una explicación física de las fuerzas, pero no la encuentra, y aunque no creemos que su positivismo fuera tan marcado como pretende hacerse creer, lo que -- sí es cierto es que es ya consciente de los límites de la física con respecto a la metafísica, límites que no siempre respeta pero que tiene presentes. En este contexto ha de situarse su famoso lema "Hypotheses non fingo" del Escolio General de los Principia. -- T. More considera que fue la mala comprensión de su trabajo y su inhabilidad de sus adversarios para distinguir entre hipótesis y teoría lo que le indujo finalmente a eliminar de esta obra las -- cuestiones vinculadas al "por qué", al "cómo" trabaja la naturaleza, así como a enunciar este lema. (144)

Sin duda posee una teoría no sólo matemática sino también metafísica de esta noción (nos atreveríamos a suponer que esta segunda no tiene a sus ojos menos importancia que la primera), pero se da cuenta de que no puede hacer uso de ella en física, lo cual no evitará que se superpongan en su pensamiento ambas consideraciones complicando problemas que podía haber resuelto más fá-

cilmente; y que se vea envuelto en disputas (por las que sentía - verdadero horror) no siempre justificadas. Posteriormente volveremos sobre esto.

El hecho de que Newton, entre 1687 (primera edición de los Principia) y 1713 (segunda edición de los Principia) no se ha alejado de preocupaciones metafísicas lo muestra la diligencia con que respondió al deseo de Bentley referente a las posibles aplicaciones de su obra en teología. En las cuatro cartas que envía a Bentley entre Diciembre de 1692 y Febrero de 1693, Newton ofrecerá pruebas para la demostración de la existencia de Dios basadas en consideraciones cosmológicas. (145)

Recordemos que en el texto anteriormente citado de la - carta nos ha dicho:

"La gravedad debe estar causada por un agente que actúe constantemente de acuerdo con ciertas leyes; si ese agente es material o inmaterial, lo dejo a la consideración de mis lectores".

(146)

Es muy probable que en esta época pensara decididamente que la gravedad es producida por un agente inmaterial, Dios. Por supuesto no podía incluir opiniones de este tipo en una obra de - carácter técnico como era los Principia. Por ello guarda silencio sobre la cuestión limitándose a llevar a cabo un tratamiento matemático de la misma. Lo que sí es claro es que no cree que el éter pueda cumplir ningún papel explicativo puesto que no sólo no se - recurre a él, sino que en el Libro II demuestra la imposibilidad de su existencia, debido a la resistencia que opondría a los movimientos planetarios.

Argumentos muy parecidos encontramos en las Cuestiones de la Optica escritas en 1706. (147)

Así, en las Cuestiones 25-31, y especialmente en las 28 y 31, la gravedad se atribuye a una causa distinta de la materia, Dios, que está presente por todas partes en el universo carente - de resistencia y por tanto vacío de materia. Los cielos no pueden estar ocupados por ningún éter, puesto que perturbaría los movimientos celestes. La resistencia de este medio, que se debe a las fuerzas de rozamiento de sus partes y a su "vis inertiae", es justamente lo que hace imposible el "plenum" de Descartes. Por ello, cuando en 1717 vuelva a introducir el éter necesitará suponer que es extremadamente raro y que deja espacios vacíos.

"A fin de permitir los movimientos regulares y duraderos de los planetas y cometas es necesario vaciar los cielos de toda materia, exceptuando quizá ciertos vapores, vahos o efluvios muy tenues que procedan de las atmósferas de la tierra (planetas y cometas, así como un medio etéreo extremadamente raro, como el descrito anteriormente). Un fluido (denso) no vale para explicar los fenómenos de la Naturaleza, puesto que los movimientos de los planetas y cometas son mejor explicados sin él. Sólo sirve para perturbar y retardar los movimientos de esos grandes cuerpos, haciendo languidecer la trama de la Naturaleza. (...) Además, no — sirve para nada, estorba las operaciones de la Naturaleza y la hace languidecer, por lo que al no haber elemento de juicio alguno a favor de su existencia, debe ser rechazado". (148)

Las palabras entre paréntesis fueron añadidas en 1717.(149)

Esto muestra que, así como en 1706 critica la existencia de todo fluido etéreo, en 1717 y en consonancia con las Cuestiones introducidas defendiendo la existencia del éter, ha de hacer correcciones a la redacción de 1706.

En la misma Cuestión 28, líneas más abajo, se preguntará qué hay en los lugares vacíos de materia y cómo es posible que el sol y los planetas graviten unos hacia otros sin que haya entre ellos materia. "Vacío" no significa "nada absoluta", sino sólo falta de resistencia. Una realidad material opone resistencia, pero una realidad inmaterial, no. Así, los espacios vacíos lo están sólo de materia. (Clarke llegará a afirmar que por espacio vacío hay que entender espacio vacío de cuerpos pero en el que Dios está presente). (150)

De nuevo en 1717 modificará la redacción de esta parte, añadiendo el adjetivo "densa". Ya no dirá que la "gravidad se atribuye a una causa distinta de la materia", sino que se atribuye a una causa distinta de la materia "densa". (151)

En el Escolio General de los Principia nos dirá Newton que Dios escapa al principio de igualdad de acción y reacción, pero no al principio de no-acción a distancia según el cual "virtus sine substantia subsistere non potest" y que Mme. du Châtelet traduce como "nada puede actuar donde no está". (152) Lo que le permite no violar este segundo principio es su omnipresencia. Dios actúa directamente sobre todas las cosas distribuidas en el espacio porque está presente en todas sus partes. En este sentido como para Newton el espacio con el sensorio de Dios.

"¿No se sigue de los fenómenos -dirá al final de la Cuest.

28- que hay un ser incorpóreo, viviente, inteligente; omnipresente, que ve intimamente las cosas mismas en el espacio infinito, - como si fuera en su sensorio, y que las percibe y comprende totalmente por su presencia inmediata en él?" (153)

Esta universal presencia de Dios es responsable de las fuerzas que desde 1675 hasta la redacción de los Principia eran - referidas al éter, enlazando así con las ideas expuestas en el De Gravitatione y otros escritos de su primera época. Es pues en este contexto donde hay que situar la afirmación del espacio como - sensorio de Dios, es decir, en cuanto símbolo de la omnipresencia divina que explica el modo como hay que entender la acción de las fuerzas gravitatorias, explicación que Newton no desarrolla más - que en escritos no destinados a la publicación, pero que casi con toda seguridad corresponde a sus convicciones más profundas. (Es evidente la relación que esto guarda con las doctrinas de H. More. Volveremos sobre ello en el apartado siguiente).

¿Por qué, sin embargo, en sus últimos años volverá a recurrir al éter cuando había ya fracasado en el intento de reducir las fuerzas de atracción a fenómenos de impulso? Sin duda hay que entender esto como una reacción frente a los ataques de que era - objeto su teoría. Se criticaba que la teoría de la gravedad, en - cuanto explicación primaria de los fenómenos, era una vuelta a las cualidades ocultas escolásticas, lo cual no dejaba indiferente a - Newton. Tiene razón Bloch cuando afirma que el intento llevado a cabo en la Optica de dar una explicación de la gravedad recurriendo al éter, muestra que "ha dejado de creer que pueda contestarse con eludir, mediante una estratagema metodológica, la dificultad -

que suscita la cuestión de la esencia de la fuerza de atracción".

(154)

Era necesario contentar a sus contemporáneos y defender a un tiempo su teoría. En la Cuest. 31 de la Optica tratará de -- responder a la acusación consistente en que los principios activos tales como el de gravedad no sean sino cualidades ocultas. Pero no bastaba con distinguir entre la gravedad como ley general de la naturaleza, conocida experimentalmente y con propiedades manifestadas, y la causa de la gravedad. (155)

Parece que, presionado por sus adversarios, no pudo evitar por más tiempo la cuestión de la causa, que explícitamente había sido excluida del dominio de la investigación en la primera edición de los Principia (1687). Así, en la segunda edición (1713), y sin eliminar las advertencias en torno al tratamiento meramente matemático de la noción de fuerza, añadirá un Escolio General en el que reaparece el éter, entendido ahora como un fluido o "espíritu eléctrico". (156) Todos los fenómenos de la naturaleza, incluida la gravitación, se explicaban por él, pero, como señalan A.R. Hall y M.B. Hall, Newton no nos dice ni qué es ni cómo opera. Queda, pues, sin resolver el problema de encontrar una explicación de las fuerzas naturales ya que su origen sigue siendo tan misterioso como antes. (157)

Finalmente, en las Cuestiones introducidas en 1717 (de la 17 a la 24) se postula la existencia de un éter de gran elasticidad y actividad, que ya no actúa por contacto o presión mecánica como en las hipótesis formuladas hacia 1675. Unicamente su gran fuerza elástica (lo que supone la existencia de fuerzas repulsivas entre las partículas del éter) explica la acción de la grave-

dad. (158)

Su densidad es mayor en los espacios abiertos que en el interior de los poros de los cuerpos, tornándose gradualmente más denso al pasar de los cuerpos a los espacios vacíos (gradiente de densidad del éter). Este aumento de densidad hace que los cuerpos traten de alejarse de los lugares donde el medio es más denso para dirigirse a aquéllos donde lo es menos. Ello supone que la fuerza elástica del medio ha de ser bastante grande o, dicho de otro modo, que las fuerzas de repulsión entre las partículas etéreas ha de ser de gran magnitud. ¿Cómo explicar esto? Invirtiendo la proporcionalidad establecida en los Principia entre fuerza y materia (proporcionalidad directa) y afirmando ahora que las fuerzas son proporcionales a $1/m$ (proporcionalidad inversa). Ello permite afirmar que cuanto menores sean las partículas de éter, mayor será la magnitud de la fuerza. (159)

Se considera que este medio es, no sólo de gran elasticidad, sino también de muy poca densidad, con lo cual tratará de paliar la objeción que él mismo había puesto años antes contra la existencia del éter, a saber, el problema de la resistencia a los movimientos planetarios. (160)

Ya no es Dios directamente el responsable de la gravedad sino el éter. Es manifiesto que, sin embargo, el problema tampoco ahora se resuelve puesto que, suponiendo que haya quedado explicada la fuerza de la gravedad mediante la fuerza elástica del éter, ésta última ha quedado sin explicar y suscita los mismos interrogantes que aquella. Si aceptamos entrar a discutir la cuestión del origen de las fuerzas, habrá que hacerlo con todas. (161)

Hemos ya indicado que si Newton, frente al planteamiento hecho en los Principia, decide en su última época volver a abordar el problema de la causa de la gravedad, pese a saber que no posee la explicación adecuada que pueda acallar toda crítica, es en parte debido a los ataques que contra él se dirigen. Pero no creemos que sea ésta la única razón. Newton no ha creído nunca que las — fuerzas sean entidades puramente matemáticas; si para él no hubieran sido "causas" en ningún sentido, no habría defendido al comienzo de la mencionada obra que podemos conocer los movimientos absolutos por sus causas y efectos, que no son otra cosa sino fuerzas. Asimismo, si su lenguaje le ha traicionado con tanta frecuencia, — permitiendo expresiones de significación muy equívoca y dando lugar a que sus lectores entendieran en la mayoría de los casos que para Newton las fuerzas eran entidades reales de carácter físico y no sólo matemático, es porque para él efectivamente eran entidades no físicas pero sí reales.

Las creencias metafísicas juegan en este asunto un papel fundamental superponiéndose al nivel de la investigación científica y ejerciendo una influencia mucho más fuerte de lo que pudiera parecer al lector contemporáneo convencido del "positivismo" de — Newton.

En definitiva, si se ve llevado en sucesivos aunque fructuosos intentos a dar explicación física de las fuerzas es porque está persuadido de su realidad metafísica. Por supuesto, deseaba vivamente encontrar una explicación de tipo físico, y ello por — dos razones: 1º) porque, conocedor de los límites de la ciencia, es consciente de la invalidez de una explicación metafísica en el ámbito de la física; 2º) porque sabía, asimismo, que sólo si encon

trase una explicación mecánica de las fuerzas podría convencer, o al menos silenciar, a sus adversarios.

En realidad Newton, a diferencia de Descartes, no cree en la posibilidad de dar una explicación del universo en términos puramente mecánicos; es necesario postular además la existencia - de principios activos y por tanto inmateriales. Lo mismo que para More, la actividad es una cualidad específica del espíritu, en -- tanto que lo que más genuinamente define a la materia es su inercia. La acción se asocia a la vida, no a la materia inerte.

"Lo cierto es -dirá Clarke- que todas las comunicaciones de movimiento puramente mecánicas no son propiamente una acción, sino que son sólo una simple pasión, tanto en los cuerpos - que impulsan como en los que son impulsados. La acción es el principio de un movimiento que no existía antes, y que es producido - por un principio de vida o de actividad. Y si Dios o el hombre, o cualquier agente vivo o activo actúa sobre algo en el mundo material, y (puesto) que todo no es un mecanismo absoluto, es preciso que haya un aumento o una disminución continua en toda la cantidad de movimiento que hay en el universo". (162)

Vemos que la acción de Dios no se limita a la creación del mundo, sino que se ejerce continuamente. Se trata, además, de una acción, como dirá Blanché, "que no se limita a conservar lo - que ya es, como en la tesis cartesiana de la creación continuada, sino de una acción verdaderamente creadora, contraria a la tesis cartesiana de la conservación de la cantidad de movimiento". (163)

Para Descartes, la forma correcta de proceder en física

era dar cuenta del mundo material según principios estrictamente mecánicos. Para Newton esto no es posible. La ciencia puede y debe prescindir de principios metafísicos, pero limitándose a un estudio matemático del mundo natural. Si nos salimos del contexto - de la física-matemática y queremos responder a interrogantes como, por ejemplo, cuál es el origen de las fuerzas responsables de los movimientos, cómo actúan y se propagan, etc., entonces sí que hay que acudir a la metafísica. Desde una perspectiva mecánica -y Newton lo sabía por experiencia- nunca se logrará dar una explicación que no nos envuelva en un proceso de regreso hasta el infinito al tratar de encontrar una noción de fuerza que no haya de ser explicada remitiéndose a otra.

En la cuarta carta a Bentley comienza diciendo Newton:

"Siendo incompatible con mi sistema la hipótesis que deriva la estructura del mundo, mediante principios mecánicos, únicamente de la materia difundida a través del cielo (...)" (164)

Lo mismo afirmará en el Escolio General: "todos estos - movimientos (los movimientos planetarios) no tienen causas mecánicas". (165)

En definitiva, para Newton las explicaciones mecánicas no pueden proporcionar la razón última de las fuerzas de la naturaleza, de la acción que hay en ella; su origen está en Dios. (166) En el Escolio General nos dice no haber descubierto la causa de la gravedad, lo cual, como señalarán A.R. Hall y M.B. Hall, "en un - sentido obvio es verdad, y este sentido destruye el fundamento de

la hipótesis acerca del éter. En otro sentido es falso: Newton sa
bía que Dios era la causa de la gravedad, así como que era la cauu
sa de todas las fuerzas naturales, de todo lo que existe y sucede".

(167)

En el apartado siguiente veremos el papel fundamental -
que el espacio ha de desempeñar en las concepciones metafísicas -
de Newton con respecto a estos temas.

62. Realidad del espacio newtoniano.

Señala Höffding que la conexión entre las concepciones religiosas de Newton y su física matemática se realiza mediante la doctrina del espacio. (168)

En efecto, la teoría del espacio se halla a caballo entre sus concepciones metafísico-teológicas y sus concepciones físicas. Sin duda tenía razones no sólo de orden metafísico para postular un espacio absoluto, puesto que movimiento absoluto por definición es movimiento por relación al espacio absoluto, y hemos visto su extraordinario interés en establecer frente a Descartes que todo movimiento no es relativo. La defensa del movimiento absoluto es uno de los puntos centrales de su obra.

Podríamos, sin embargo, preguntarnos por qué Newton defiende con tanto empeño la "realidad" de este espacio. "La realidad del espacio no es una simple suposición", dirá Clarke. (169)

¿Por qué no adopta con respecto al espacio (y al tiempo) las mismas precauciones que con respecto a la noción de fuerza? ¿Por qué en este caso abandona la prudencia con que aborda la cuestión de la existencia de fuerzas de atracción?

Las razones de este hecho no pueden buscarse en su física, sino que hay que recurrir a la metafísica. En el ámbito de la física bastaba con postular el espacio en cuanto estructura matemática sin que fuera necesario dotarle de existencia. A este respecto será de gran utilidad volver al De Gravitatione por cuanto se trata de papeles privados en los que podía expresar libremente su pensamiento si temor a que fueran motivo de ataques o polémicas.

En primer lugar no puede decirse que la extensión o los cuerpos sean substancias, es decir, realidades absolutas en sí — mismas, realidades con existencia propia independiente. ¿Qué tipo de existencia conviene entonces a una y otros? Fiel en esto a las doctrinas de Gassendi y Barrow, afirmará:

"Quizá se esperaría ahora que definiera la extensión como substancia o accidente, o bien como nada en absoluto. Pero en modo alguno (lo haré) ya que tiene su propio modo de existencia — que no conviene ni a las substancias ni a los accidentes". (170)

No es substancia, seguirá diciendo, porque por un lado no es algo absoluto en sí mismo, sino más bien como un "effectus emanativus Dei", por otro lado carece de las disposiciones propias de las substancias, a saber, acciones tales como pensamientos en — el caso del espíritu o movimientos en el de los cuerpos.

Pero tampoco será, como en Descartes, una propiedad o — accidente de la substancia material, puesto que podemos concebir lugares vacíos de cuerpos. Por otro lado, para que pudiera ser — accidente de los cuerpos, sería necesario que éstos fueran substancias, pero no lo son:

"Si adoptamos la noción vulgar de cuerpo (o más bien carece de ella) según la cual reside en los cuerpos una cierta realidad ininteligible a la que llaman substancia, en la cual todas las cualidades de los cuerpos son inherentes, esto (aparte de ser ininteligible) está expuesto a los mismos inconvenientes que el — punto de vista cartesiano". (171)

¿Cuáles son los inconvenientes del punto de vista cartesiano? Si la distinción entre espíritu y extensión es legítima y completa, Dios y la extensión serán dos substancias absolutas y completas, lo cual conduce al ateísmo porque permite concebir al mundo corpóreo sin necesidad de suponer a Dios. Por ello, Newton, siguiendo en esto las teorías de More, afirmará que todo lo que existe, incluido el espíritu y Dios mismo, es de algún modo extenso. "La extensión está contenida eminentemente en Dios", y por tanto la idea de extensión está contenida eminentemente en la de pensamiento. (172) Entre pensamiento y extensión no puede establecerse la tajante distinción mantenida por Descartes. (173)

¿En qué términos habrá que pensar entonces el mundo corpóreo? En primer lugar, Newton advertirá que la explicación de la naturaleza de los cuerpos es mucho más incierta que la que se refiere a la extensión, ya que ésta existe necesariamente en tanto que los cuerpos son producto de la voluntad divina. Es difícil -- llegar a saber cómo han sido creados por Dios; "por ello --dirá Newton-- estoy poco dispuesto a decir positivamente cuál es la naturaleza de los cuerpos, sino que más bien describiré un cierto tipo de seres similares en todo a los cuerpos". (174)

Podemos afirmar con toda seguridad que el espacio existe, pero no podemos decir lo mismo de los cuerpos. Newton no se atreve a afirmar rotundamente ni su existencia ni lo contrario. Es posible, con todo, llevar a cabo una reconstrucción ideal del modo como los cuerpos han sido producidos si imaginamos un espacio vacío que se extiende por todo el universo algunas de cuyas partes, definidas entre ciertos límites, se hacen impenetrables, susceptibles de ser movidas, con forma tangible capaz de reflexión

y refracción y con capacidad para actuar sobre nuestra mente a través del órgano de la sensación. Los cuerpos podrían así definirse como determinadas cantidades de extensión a las que Dios dota de ciertas propiedades.

"Es claro que Dios puede estimular nuestras percepciones por su sola voluntad". (175) Pero no por ello el mundo nos aparecería diferente ni habría que considerarle menos real. En cualquier caso, lo que no hay que suponer es "la existencia de una ininteligible substancia en la cual en cuanto sujeto ("subjecto") puede haber una forma substancial inherente. La extensión y un acto de voluntad divina son suficientes. La extensión toma el lugar de este objeto substancial". (176) La ventaja de tal tipo de explicación consiste en que supone necesariamente la existencia de Dios.

Vemos que con ello Newton lleva a cabo una crítica a la noción de substancia material, lo cual nos hace recordar la posición de Berkeley. Desde luego no afirmamos que se diera ningún tipo de influencia de uno sobre otro. Pero así planteadas las cosas por Newton es indudable que se halla muy cerca del inmaterialismo. De todos modos, aun cuando esta aproximación entre las posiciones de ambos fuera plausible, hay una diferencia fundamental entre ellos. Berkeley es un filósofo que hace del inmaterialismo el centro de su doctrina. Newton es un científico que trata de dar una descripción matemática del mundo natural, y en ello consiste la importancia de su obra, evitando en general manifestar en público sus opiniones filosóficas.

Extensión y materia no se identifican como pretende Descartes. El espacio no es el cuerpo, sino sólo "el lugar en el que los cuerpos existen y se mueven". (177) Pero hemos dicho que el -

espacio no es una realidad independiente, una substancia, sino — que está contenida eminentemente en Dios. ¿Iremos demasiado lejos, por nuestra parte, si concluimos que los cuerpos se mueven en —

Dios? No parece que sea así desde el momento en que en el Escolio General de los Principia, escrito unos cincuenta años después de esta obra (lo que prueba que mantuvo las concepciones filosóficas de juventud) podemos leer lo siguiente:

"Dios (...) está presente por todas partes, no sólo virtual sino substancialmente, pues nada puede actuar dónde no está. Todo se mueve y está contenido en El, pero sin (experimentar) ninguna acción de los seres sobre El". (178)

Dios se halla realmente presente en todas partes, extendiéndose a través del espacio vacío, pues sólo así puede actuar — sobre cada parte del espacio. Por espacio vacío, dirá Clarke citando casi literalmente a More, no hay que entender "uno en el que — no hay nada, sino un espacio sin cuerpos. Dios está ciertamente — presente en todo el espacio vacío". (179) No es de extrañar que — Newton reaccionara vivamente a las acusaciones de mantener la acción a distancia; nada repugna más a su pensamiento, puesto que — ni siquiera puede admitir que Dios actúe donde no está.

"Siendo Dios omnipresente, está actualmente presente a todo esencial y substancialmente. Su presencia se manifiesta por su operación, pero no podría operar donde no estuviera". (180)

"Todo movimiento real o absoluto —dirá Burt— es en úl-

tima instancia la resultante de un gasto de energía divina". (181) En efecto, el hecho establecido en las leyes del movimiento consistente en que todo cambio supone la aplicación de una fuerza, tiene su traducción metafísica en la afirmación de Burtt. Las fuerzas son reales -no materiales- porque consisten en la acción de Dios -sobre la materia. Desde este punto de vista es perfectamente comprensible la negativa de Newton a aceptar a la gravedad como propiedad de los cuerpos. Todo principio de actividad ha de tener su origen en un ser espiritual, en tanto que la materia sólo puede -definirse por algo pasivo, la inercia.

Leibniz considerará que la atracción, en la medida en que no puede explicarse por la naturaleza de los cuerpos, es algo milagroso. (182) Sólo si se trata de un hecho de orden sobrenatural puede entenderse que los cuerpos se atraigan sin mediación de nada más. (183) Clarke insistirá en que la atracción de un cuerpo a otro sin intervención de ningún medio, más que milagroso sería contradictorio, ya que nada puede obrar donde no está. Existe un medio transmisor de la acción, pero no de naturaleza mecánica. La gravitación, pues, es una fuerza natural pero no mecánica. (184) "No hay fuerzas en la naturaleza que sean independientes de Dios", "no hay fuerzas que obren por sí mismas". (185)

¿Necesita Dios un "sensorio" que sirva de intermediario entre su acción y la materia, como ocurre en el caso del hombre?

"Los órganos de los sentidos no tienen como misión permitir al alma la percepción de las imágenes de las cosas en el sensorio, sino tan sólo se limitan a llevarlas allí. Dios no tiene necesidad de semejantes órganos al estar por todas partes pre-

sente en las cosas mismas". (186)

Asimismo Clarke, frente a la afirmación de Leibniz según la cual para Newton el espacio es el órgano del que se sirve Dios para sentir las cosas, dirá lo siguiente:

"El Sr. Newton no dice que el espacio sea el órgano de que se sirve Dios para percibir las cosas, ni tampoco que Dios — tenga necesidad de medio alguno para percibir las cosas. Por el contrario dice que, siendo omnipresente, percibe las cosas por virtud de su presencia inmediata en todo el espacio en el que se hallan, sin — la intervención o auxilio de órgano ni medio alguno". (187)

Cuando Newton dice que el espacio es el sensorio de -- Dios, lo único que trata de sostener con ello es la omnipresencia de Dios. El espacio parece tener así un carácter simbólico e ideal: sería la representación de esta omnipresencia divina. Habremos, — pues, de concluir con Bloch, que el sensorio divino es Dios mismo en tanto que está inmediatamente presente a todas las cosas en el espacio y en el tiempo. (188)

En resumen pues, los cuerpos se hallan y se mueven en — el espacio; éste existe, pero en Dios. Luego, los cuerpos se hallan y se mueven en Dios. Mas ni siquiera podemos estar seguros — de que los cuerpos existan, ya que la extensión y Dios bastarían para producir los mismos efectos y cualidades que si existieran — realmente. Toda existencia parece diluirse en Dios. ¿Puede decirse que Newton es un autor panteísta? Probablemente, no era su intención llegar tan lejos, pero hay que reconocer que sus doctrinas

filosóficas le aproximan bastante a esta posición, si bien es ver
dad que sólo el espacio, y no los cuerpos, son emanación neces-
ria de Dios.

Conclusión.

El curso de creación histórica del saber discurre por - una serie de condiciones necesarias, de las cuales la ciencia puede prescindir desde el momento en que, finalizado el momento creador, se consolida en cuanto producto objetivo. El espacio absoluto, según reconoce el propio Einstein, constituyó una de estas -- condiciones necesarias en la formación de la Mecánica. Sin duda - pudo omitirse pronto la referencia a tal noción, manteniendo el - edificio que Newton había construido sobre ella.

Creemos sin embargo, según indicábamos en la Introducción general, que no debe disociarse por completo el resultado obtenido del modo como se ha accedido a él, a menos que se renuncie a entender el aspecto de creación humana que toda elaboración científica supone. En relación con el tema del espacio absoluto, esto es lo que nos ha llevado a interesarnos por cuestiones que, si -- bien no han sido relevantes en el marco de la ciencia considerada como saber acumulativo, sí lo han sido en lo que a su nacimiento se refiere.

La ciencia en un momento de la historia requirió un absoluto. Espacio y tiempo, entendidos de forma no relacional, proporcionaron el horizonte de inteligibilidad necesario a la nueva esfera de conocimientos científicos. Solamente después de haberse adquirido este horizonte, después de haberse modificado substancialmente la antigua representación del universo físico por obra de Newton, fue posible apartarse de consideraciones absolutistas manteniendo intacto, sin embargo, durante más de siglo y medio el edificio construido por aquél.

Lo que resulta sorprendente es el hecho de que la teoría del espacio newtoniana no surja exclusivamente en el ámbito de la física sino también en el de la metafísica. Este hecho es irrelevante desde el punto de vista de la historia de la ciencia entendida como enumeración de resultados o conquistas objetivas que -- pueden considerarse de interés en orden a la estructuración sistemática de un área de conocimiento, pero no carece de importancia si deseamos entender el cúmulo de circunstancias que dieron como fruto la creación de la llamada "ciencia moderna". Es por ello por lo que nos hemos detenido en las implicaciones metafísicas que la noción de espacio tiene en Newton, así como en la relación que este autor guarda con el pensamiento de More y Descartes, filósofos que sin duda ejercieron una gran influencia sobre él, bien directa como en el caso de More, bien indirecta en cuanto estímulo de su pensamiento crítico como en el caso de Descartes.

¿En qué sentido hemos dicho anteriormente que las concepciones de Newton suponen un nuevo horizonte de inteligibilidad?

La doctrina cartesiana supuso el paso de la gnoseología de la "physis" a la gnoseología del ente geométrico. Newton inaugura un nuevo tipo ligado a la noción de punto-masa. Así como la concepción aristotélica del espacio es consecuencia de la forma de inteligibilidad asociada al organismo vivo, tanto la concepción cartesiana como newtoniana es consecuencia de la forma de inteligibilidad ligada a la naturaleza matemática de los seres inertes, y sin embargo ambas concepciones no adoptarán caracteres semejantes. Ninguna de las dos supondrá en los cuerpos una capacidad de movimiento espontáneo, pero el contexto de inmovilidad en que se sitúa el estudio de la naturaleza es totalmente distinto.

En efecto, en Descartes aquello de lo que propiamente se predica dicha inteligibilidad es una estructura estática de la que cualquier consideración de tipo dinámico queda excluida, a sa ber, la extensión. Desde luego la Física ha de incluir el movimien to en cuanto elemento no susceptible de ser reducido al ámbito -- subjetivo. Pero la movilidad no ha de obstruir la cognoscibilidad de lo estático. El movimiento ha de ser geometrizado tanto como sea posible; es por ello por lo que no sólo reducirá los cuatro tipos de movimiento aristotélicos al local, sino que también concebirá éste como una mera translación geométrica que no se relaciona en absoluto con la noción de fuerza y en la que el tiempo no juega ningún papel.

Newton considerará asimismo necesario vincular lo móvil a lo inmóvil puesto que es, a su juicio, imprescindible referir las leyes del movimiento a una estructura cuya ausencia de movimiento pueda ser garantizada a priori, el espacio absoluto, pero la movilidad ya no es obstáculo para la inteligibilidad privilegiada de lo estático, sino que tiene interés por sí misma. Este autor matematiza el movimiento logrando su formulación en términos de ley, para lo cual introduce el concepto de fuerza, pero lo que no se propone es reducirlo a categorías geométricas al modo cartesiano. Por otro lado, es claro que le siguen preocupando los problemas acerca del origen y causa del movimiento, pues de lo -- contrario no hubiera abordado el tema de las fuerzas como lo hizo. Estas constituyen principios de actividad que, en último término, suponen la actuación de un ser inmaterial. Con ello se atenúa necesariamente el mecanicismo cartesiano y se flexibiliza su prohibición con relación a todo intento de servirse del espíritu en el

conocimiento de la materia.

Newton introduce, frente a Descartes, la verdadera manera de entender la matematización de la naturaleza, substituyendo la imagen intuitiva -que de hecho ha eliminado la matemática de la física- por la fórmula. Newton parece entender aquello que puede formular, Descartes aquello que puede dibujar. Se da así la paradoja de que, mientras que el filósofo francés considera que el fundamento de la inteligibilidad es matemático y, sin embargo, da a la física un substrato intuitivo que no es matematizable, aquél nos pone ante la auténtica forma de comprensión matemática de lo real, pese a que -según hemos visto- cree que el fundamento último de la inteligibilidad no es matemático sino metafísico.

Espacio absoluto y "res extensa" tienen una significación gnoseológica radicalmente distinta. La extensión constituye en Descartes la esencia del mundo corpóreo y, por tanto, el objeto mismo de la física. El espacio absoluto, en cambio, no es en sí el objeto de conocimiento, sino la forma de exterioridad que permite a las cosas aparecer frente a nosotros de modo inmediato y convertirse en "obiectum". El espacio pasa a ser así la condición de posibilidad del objeto físico en la medida en que, al ser capaz de alojar cuerpos, les proporciona la plataforma adecuada - desde la cual puedan presentarse ante nuestra vista y ser sometidos a análisis. Desde esta perspectiva adquiere todo su relieve - la noción de ocupación espacial, íntimamente ligada al fenómeno de la localización. Es esencial a los cuerpos ocupar un lugar, extenderse en una determinada región del espacio. En la medida en que son exteriores unos a otros y se sitúan necesariamente en lugares diferentes del espacio absoluto, decimos que son distintos unos -

de otros. El espacio es pues principio de diferenciación numérica de realidades -átomos- absolutamente homogéneas y principio de exterioridad de unas por relación a las otras. Queda así patente la función que cumple en cuanto a la conversión de los seres físicos en objetos o, lo que es lo mismo, en lo que al proceso de su objetivación se refiere.

Digamos finalmente que la concepción newtoniana del espacio es la teoría del espacio imaginado. Se trata, en efecto, de una realidad que no percibimos, pero en la cual imaginamos situadas todas las cosas. Esta ha llegado a ser para nosotros la forma más natural y espontánea de entender la cuestión, de modo que a la expresión "cuerpos en el espacio" asociamos inmediatamente la imagen de "algo" en lo que los cuerpos se alojan. Recordemos en este sentido las palabras de D'Alembert:

"Nada es más natural sin duda que concebir el movimiento como la aplicación sucesiva del móvil a las diferentes partes del espacio indefinido, al que imaginamos como el lugar de los cuerpos". (188 bis)

Por ello nos resulta tan difícil y lejana la concepción aristotélica del lugar, y en especial su convicción de que el lugar no permanece cuando un cuerpo lo abandona. La representación del espacio como relación entre cuerpos o sustancias, en la medida en que no es objeto de la imaginación, es mucho menos accesible. Este será el caso, no sólo de Aristóteles, sino también de Leibniz.

Kant, en cambio, se mueve en la misma dirección de Newton,

aunque depurando extraordinariamente el realismo ingenuo de éste último. El espacio kantiano es la forma de exterioridad de las cosas, pero entendido ahora, no como realidad autónoma e independien-
te de nosotros, sino como la forma de nuestra sensibilidad. Ello -
llevará a plantear el nuevo significado que ha de darse al térmi-
no "exterioridad" puesto que su condición de posibilidad no se haya
-- fuera de nosotros y, en definitiva, suscitará el problema del
idealismo. Asimismo elaborará de manera sistemática la teoría de
la intervención del espacio en la constitución de la objetividad.
Por otro lado, Kant pondrá de relieve el papel de la imaginación
en la percepción al constituir y completar ésta mediante la pro-
yección de los datos de la sensación en el espacio, el cual es en
tendido ahora como un producto de la imaginación (según veremos,
Kant defenderá esto de manera explícita en Opus Postumum).

Se mantendrán, pues, aspectos fundamentales de la obra
de Newton: 1º) el espacio en cuanto forma de exterioridad; 2º) el
espacio en cuanto objeto de la imaginación.

Leibniz representa el extremo opuesto desde el momento
en que prescinde por completo de la imaginación. Sostendrá así su
teoría del espacio pensado, no imaginado; o, dicho en otros térmi-
nos, su teoría del espacio lógico.

En las páginas que siguen expondremos detenidamente am-
bas concepciones.

Apéndice A: Maupertuis, Voltaire y la noción de atracción gravitatoria.

"El más grande y maravilloso fenómeno de la Naturaleza - es el movimiento. Sin él todo estaría sumido en una muerte eterna o en una uniformidad peor aún que el caos; él es el que lleva por todas partes acción y vida. Pero este fenómeno que está expuesto sin cesar ante nuestros ojos, cuando queremos explicarlo, parece incomprensible". (189)

Es sabido que en la Edad Moderna la realidad del espacio (y del tiempo), lo mismo que la del movimiento, se independiza de la de la materia. Movimiento y espacio ya no han de ser explicados a partir de la substancia material como en Aristóteles, sino que se constituyen en entidades autosuficientes, para cuyo análisis no necesitamos remitirnos a otras. Es así como llegamos a afirmar que las cuatro categorías básicas de la física moderna serán las de espacio, tiempo, materia y movimiento, en tanto que en la física antigua encontramos una única categoría básica, la de substancia material.

Es frecuente afirmar, y así lo hemos hecho también nosotros recogiendo la opinión más generalizada sobre la cuestión(190), que la física newtoniana supone, entre otras cosas, la substitución de la investigación de las causas del movimiento por la de sus leyes. Ya no se tratará de encontrar el principio del cambio, su causa última, sino de formular las leyes por las que se rige. Esto, sin embargo, no es totalmente exacto en el caso particular de Newton y de sus inmediatos seguidores.

Sin duda, la explicación de las leyes del movimiento — como objetivo de la Física constituye una novedad de la época moderna, de la que el espíritu aristotélico se halla muy alejado. — Pero ello no significa que el deseo de encontrar una explicación del movimiento en términos de causa desaparezca del horizonte intelectual. Interesa tener una adecuada comprensión del movimiento, lo cual también implica la pregunta por su origen o principio, o — al menos Newton aún lo cree así.

Señala Maupertuis, en líneas posteriores a las del texto anteriormente citado, que no sólo la causa primera del movimiento, sino también los fenómenos que derivan de ella permanecen para nosotros en una oscuridad casi total. Diversas han sido las opciones tomadas por el hombre ante la realidad del movimiento. Mientras que unos filósofos en la Antigüedad han negado su existencia, otros lo han considerado como algo absolutamente esencial a la materia, o bien han buscado su causa, como Aristóteles, en un Primer Motor Inmóvil. Modernamente, mientras Malebranche no podía entender cómo la capacidad de movimiento puede pertenecer a los cuerpos, concluyendo que cuando un cuerpo se mueve es Dios quien lo mueve y que el impulso no es sino la ocasión de esta acción de Dios, para otros la transmisión de movimiento de un cuerpo a otro por contacto parece poseer total inteligibilidad a pesar de la oscuridad y vaguedad contenidas en la noción de fuerza.

Así dirá Maupertuis, "otros (filósofos) han creído avanzar mucho al adoptar una palabra que no sirve más que para ocultar nuestra ignorancia: han atribuido a los cuerpos una cierta —

fuerza para comunicar su movimiento a los otros. No hay en la Filosofía Moderna una palabra más repetida que ésta, y ninguna que sea definida con tan poca exactitud (...). Me limito aquí a la no ción de fuerza motriz, de la fuerza en tanto que se aplica a la - producción, a la modificación o a la destrucción del movimiento".

(191)

Obsérvese que aquí Maupertuis no está poniendo en duda la inteligibilidad de la fuerza de atracción sino de la fuerza de impulso, es decir, está cuestionando nuestra comprensión, no ya - de la transmisión de movimiento entre cuerpos distantes, sino entre cuerpos en contacto.

En otra obra afirmará lo siguiente:

"El pueblo no se extraña en absoluto cuando ve a un cuer po en movimiento comunicar este movimiento a otros. El hábito que tiene de ver este fenómeno le impide darse cuenta de lo que entra ña de maravilloso. Pero los filósofos se guardarán de creer que - la fuerza impulsiva se concibe más fácilmente que la atractiva".

(192)

¿Qué expresa exactamente la noción de fuerza?

"La palabra fuerza, en su sentido propio, expresa un -- cierto sentimiento que experimentamos cuando queremos mover un -- cuerpo que estaba en reposo, o cambiar o detener el movimiento de un cuerpo que se movía. La percepción que experimentamos entonces va tan constantemente acompañada de un cambio en el reposo o el - movimiento de un cuerpo que no podría impedirnos creer que es su causa. 'sí, cuando vemos que algún cambio acontece en el movimien

to o reposo de un cuerpo, no dejamos de decir que es el efecto, de alguna fuerza. Y si no tenemos sentimiento de ningún esfuerzo que hayamos realizado para contribuir a dicho cambio, no viendo más que otros cuerpos a los cuales podamos atribuir este fenómeno, situamos en ellos la fuerza, como perteneciéndoles". (193)

La idea que nos hacemos de la fuerza de los cuerpos expresa pues un sentimiento de nuestra alma, y no algo que pertenezca propiamente a los cuerpos. Ahora bien, puesto que observamos que al chocar dos cuerpos se producen modificaciones en su estado de movimiento y reposo, y puesto que nos resulta imposible explicar este hecho sin suponer algún tipo de influencia entre ellos, les aplicamos la noción de fuerza que no es sino nuestro propio sentimiento de esfuerzo proyectado sobre las cosas. Esta proyección es lícita si nos ayuda en nuestra medición del movimiento, pero no podemos olvidar lo siguiente:

1ª) Propiamente hablando los cuerpos son incapaces de experimentar fuerzas en la medida en que son incapaces de experimentar sentimientos.

2ª) La noción de fuerza aplicada a los objetos es un artificio útil que en realidad no supone sino la atribución de un nombre a una serie de hechos que nos resultan desconocidas.

3ª) Hablar de fuerzas como causas y de movimientos como efectos no implica una real aportación de conocimientos. La verdadera causa del movimiento nos sigue resultando desconocida; hemos de renunciar a explicar cómo el movimiento de un cuerpo pasa de uno a otro al chocar entre sí.

42) Si la aparente capacidad de los cuerpos para mover a otros no nos sorprende y con frecuencia nos resulta un fenómeno "natural", se debe a la experiencia que tenemos nosotros mismos de comunicar movimiento y al hecho de que esta experiencia ha precedido a nuestra razón.

Todo esto es válido para el caso en que observamos modificaciones en los movimientos de los cuerpos sin que tengamos conciencia de haber sido nosotros los agentes de tales modificaciones. Más bien nos parece que son los cuerpos mismos los responsables puesto que siempre que vemos un fenómeno de choque entre dos cuerpos, constatamos que se producen cambios en su movimiento. Así, proyectamos sobre ellos nuestra sensación de esfuerzo y creamos un término para este sentimiento aplicado a las cosas: fuerza impulsiva.

¿Qué sucede cuando vemos a los cuerpos moverse sin acción por parte nuestra y sin intervención de ningún otro cuerpo? También en este caso diremos que se mueve por una fuerza, pero al no poderla situar en ningún cuerpo exterior, nos obligará a considerarla como una fuerza inmaterial, como una cualidad inherente a los cuerpos mismos que se mueven. En este caso hablaremos de fuerza de atracción. (194)

Si preguntáramos a Maupertuis si considera comprensible que un cuerpo pueda atraer a otro, sin duda respondería que no. Pero añadiría que tampoco lo es el hecho de que el movimiento se transmita de un cuerpo a otro al encontrarse con él. En último término fuerzas atractivas y fuerzas impulsivas constituyen formas de explicación del movimiento que no suponen verdade-

ra inteligibilidad de su naturaleza sino sólo expresiones que permiten obtener su formulación en términos de ley. Dicha formulación nos resulta de gran utilidad pero no nos enseña nada nuevo, como prueba al que la segunda ley de Newton sea, en opinión de Maupertuis, tautológica. En efecto, puesto que la fuerza se define como aquello que produce o cambia el movimiento, afirmar a continuación que la fuerza es proporcional al cambio de movimiento no es sino establecer una proposición idéntica. (195)

En definitiva es claro que al introducir la noción de fuerza no estamos consignando la causa del movimiento.

"Las partes de la materia que se mueven han recibido su movimiento de una causa extraña, que hasta este momento me resulta desconocida.(...)

Los filósofos que han puesto la causa del movimiento en Dios se han visto obligados a ello porque no sabían dónde ponerla. No pudiendo concebir que la materia posea ninguna eficacia para producir, distribuir o destruir el movimiento, han recurrido a un Ser inmaterial". (196)

Esto nos lleva a una cuestión fundamental. Toda investigicación acerca del origen o causa del movimiento, incluso en el contexto mecánico, obliga a salir del ámbito del mundo estrictamente corpóreo para adentrarnos en el ámbito de lo vital y psicológico. En este sentido los planteamientos de Newton no aportan nada esencialmente nuevo con respecto a Aristóteles.

Aristóteles asigna una causa próxima al movimiento, la physis, la capacidad de los cuerpos de moverse por sí mismos, y

una causa remota, el Motor Inmóvil. Es decir, sitúa el origen del movimiento en un principio asimilable a lo vital (puesto que son los seres vivos los que propiamente muestran esta capacidad de movimiento espontáneo) y en un ser espiritual.

Newton, lejos de considerar que los cuerpos pueden moverse por sí mismos, los definirá por su inercia, o sea, por su indiferencia al reposo o al movimiento. Pero también en él podemos hablar de una causa próxima y de una causa remota del movimiento. La causa próxima será la fuerza, la causa remota Dios. La fuerza, según ha puesto de manifiesto Maupertuis, es una categoría de origen psicológico, con lo que nos encontramos de nuevo con una noción que no proviene del mundo material y un ser espiritual, elementos que siempre parecen estar presentes cuando se interroga acerca de su causa.

Por supuesto la obra de Newton supone un avance gigantesco con respecto a Aristóteles, pero su aportación no está tanto con respecto a una mejor inteligibilidad del fenómeno del movimiento, cuanto en su formulación en términos de ley, posibilidad que Aristóteles ni siquiera sospechó. Quizá estas afirmaciones puedan parecer poco acertadas al lector contemporáneo que contempla la obra de Newton desde la óptica positivista, y sin embargo creemos que reflejan fielmente el espíritu de este autor. Tal vez pueda pensarse que Newton no estaba interesado en obtener una comprensión del movimiento distinta de la que proporciona su formulación en términos matemáticos, pero esto no es así, ni en su caso, ni en el de sus contemporáneos y discípulos, como lo prueba la polémica suscitada en torno a la explicación de las fuerzas de atracción.

La noción de fuerza es de gran utilidad a la hora de enunciar las leyes que rigen el movimiento, y en este sentido es preferible considerar que los cuerpos no pueden moverse a sí mismos, pero sí pueden mover a otros, a suponer en ellos un principio de acción espontánea. La introducción del de las fuerzas ha sido así fundamental en la historia de la física. No hay que olvidar sin embargo la significación no sólo matemática sino también metafísica (en cuanto que constituyen la expresión o manifestación de la actuación de un ser inmaterial) que Newton les atribuye, lo que prueba asimismo su falta de confianza en la posibilidad de una explicación exclusivamente mecanicista (a diferencia de lo que ocurría en Descartes). Categorías mecánicas no son suficientes para dar razón del mundo corpóreo; es necesario postular además la existencia de principios activos, y por tanto de categorías psicológicas en la medida en que la actividad va ligada al espíritu y no a la materia (Berkeley llevará este planteamiento a sus consecuencias más radicales). Recordemos a este respecto las palabras de Clarke ya citadas:

"Lo cierto es que todas las comunicaciones de movimiento puramente mecánicas no son una acción hablando con propiedad; son sólo una simple pasión, tanto en los cuerpos que impulsan como en los que son impulsados. La acción es el principio de un movimiento que no existía antes y que es producido por un principio de vida o actividad". (197)

En realidad toda la cuestión puede reducirse a estos

dos interrogantes:

1º) ¿Puede explicarse todo el universo mediante materia y movimiento transmitido por impulso?

2º) ¿La reducción de todo movimiento a impulso proporciona una mejor comprensión de aquel?

A juicio de Maupertuis querer formar nuestro mundo únicamente a partir de materia y movimiento, al modo cartesiano, es una pretensión temeraria y extravagante. (198) La observación de los fenómenos puede conducir a postular en la materia una fuerza mediante la cual todas sus partes se atraen siguiendo una cierta proporción a sus distancias; no todo puede explicarse a partir de la fuerza de impulso. (199) La atracción no es menos posible que el impulso ni su poder explicativo es menor.

"Cuando vemos a un cuerpo tender hacia otro, decir que no es atraído sino que una materia invisible le empuja equivale a razonar como lo haría un partidario de la atracción, el cual, al ver moverse un cuerpo empujado por otro, dijera que no es por efecto del impulso por lo que se mueve sino porque un cuerpo invisible le atrae". (200)

En realidad entendemos igualmente mal ambos fenómenos. Nos resulta casi tan ininteligible el hecho de que "una parte de materia, que no puede moverse a sí misma, pueda mover a otra", como el hecho de que "el movimiento de un cuerpo pase a otro como consecuencia de su encuentro mutuo.(...) El conocimiento perfecto de este fenómeno no nos ha sido concedido; probablemente so-

brepasa el alcance de nuestra investigación". (201)

Esta misma idea es expresada por Voltaire en los términos siguientes:

"Deberíamos considerar que no conocemos mejor la causa del impulso que de la atracción. Ni siquiera tenemos más idea de una de estas fuerzas que de la otra, pues no hay nadie que pueda concebir por qué un cuerpo tiene el poder de apartar a otro de su sitio". (202)

En este sentido Voltaire no ve ninguna razón por la que la atracción no pueda considerarse como una causa primordial, como un primer principio establecido por Dios, en vez de buscarse su redefinición en términos de impulso. Criticará el intento newtoniano consistente en suponer que la atracción es efecto de un espíritu extremadamente raro y elástico, pues tan difícil resulta de entender la gravedad como esta hipotética elasticidad. La existencia de una fuerza de gravedad al menos ha sido demostrada, cosa que no sucede con este espíritu elástico.

"No puedo admitir un principio del que no tengo la menor prueba para explicar una cosa verdadera aunque incomprensible, de la que toda naturaleza me demuestra su existencia". (203)

¿Acaso Dios no ha podido dotar a los cuerpos de gravedad?, se preguntará Voltaire. La gravitación existe: esto es

un hecho probado. Pero nadie, y por supuesto tampoco el propio Newton, ha podido encontrar su causa. Y puesto que "allí donde un fenómeno no puede tener causa, es necesario que sea causa de sí mismo", hemos de convenir que la gravitación parece presentarse como una ley primitiva de la naturaleza. Pero en cualquier caso, ya se considere la fuerza de gravitación como un principio en sí mismo o como el efecto mecánico de otro principio, lo que resulta invariable es la necesidad de acudir a Dios. (204)

Voltaire subrayará la estrecha vinculación que, a su juicio, el sistema de Newton guarda con la existencia de Dios.

"Newton está íntimamente persuadido de la existencia de Dios.(...) Toda su filosofía conduce necesariamente al conocimiento de un Ser Supremo que ha creado todo y lo ha ordenado libremente". (205)

No puede concebirse que la materia sea origen y causa de movimiento; éste ha de proceder de una causa inmaterial. Quizá se argumente que en filosofía natural no es lícito recurrir a Dios, pero esto es cierto sólo en lo que se refiere a las causas físicas próximas, no en lo referente a los primeros principios.

"Recurrir a Dios es de ignorantes cuando se trata de calcular lo que está a nuestro alcance, pero cuando se trata de los primeros principios recurrir a Dios es de sabios". (206)

Ninguna explicación de tipo mecánico puede dar razón

de la existencia de un principio de actividad en el mundo.

"Toda materia que actúa nos muestra un ser inmaterial que actúa sobre ella. Nada es más cierto que estos son los verdaderos sentimientos de Newton". (207)

Esto nos lleva a plantearnos los siguientes interrogantes: ¿puede en rigor decirse que el mundo material, el conjunto de los seres inorgánicos constituye un ámbito estricta y exclusivamente mecánico?, ¿podemos dividir el conjunto de lo real, como hacen Descartes, Leibniz o Kant, en aquello en lo que es suficiente una explicación mecánica y aquello en lo que ésta no es posible? ¿verdaderamente, como pensaba Kant por ejemplo, la teoría newtoniana ha establecido la innecesidad de explicaciones finalistas en el mundo físico y la plena adecuación de las mecánicas?.

Con independencia de si fue o no éste el resultado de la nueva física, hay que decir que no es esto lo que Newton se propuso. En Aristóteles ningún tipo de conocimiento podía ser obtenido sin acudir a la causa final. Aquel le asigna ciertos límites a dicha causa: hasta un cierto nivel o grado podemos prescindir de ella -en lo que se refiere al comportamiento de los cuerpos sometidos a leyes-, pero cuando deseamos saber algo más (y Newton cree que ello es posible), entonces hemos de acudir a la causa final.

"Las causas finales han de tener sitio en filosofía natural". (208)

Así lo entiende también Maupertuis cuando en su obra "Accord de différentes Lois de la Nature" defiende la aplicación de causas finales a la física.

"Una mecánica ciega y necesaria sigue los designios de la Inteligencia más clara y libre; y si nuestro espíritu fuera suficientemente vasto, vería igualmente las causas de los efectos físicos, bien calculando las propiedades de los cuerpos, bien investigando lo que era más conveniente hacerles ejecutar.

El primero de estos medios es el que esté más a nuestro alcance, pero no nos conduce muy lejos. El segundo a veces nos confunde porque no conocemos lo suficiente cuál es el fin de la Naturaleza.(...)

Para unir la extensión a la seguridad en nuestras investigaciones, hemos de emplear ambos métodos. Calculemos los movimientos de los cuerpos, pero consultemos también los designios de la Inteligencia que los hace moverse". (209)

A su juicio causa eficiente y causa final han de ser conjugadas en la ciencia física en la medida en que una proporciona conocimientos sólidos y la otra amplía el ámbito de la investigación.

Apéndice B: Crítica de Berkeley a los conceptos newtonianos de movimiento absoluto y espacio absoluto.

La crítica de Berkeley a los planteamientos newtonianos con respecto al espacio y al movimiento fue una de las más meditadas e interesantes de las que se hicieron en su época, y sin embargo tuvo escaso eco, en parte debido al prestigio de Newton, en parte a la falta de credibilidad que suscitaba su defensa del inmaterialismo.

Resumiremos la concepción de Newton en los siguientes puntos, para a continuación pasar a analizar la posición de Berkeley frente a cada uno de ellos.

1. Es posible y necesario distinguir entre espacio absoluto y espacio relativo, entre movimiento absoluto y movimiento relativo.

2. El espacio absoluto se define como un medio vacío homogéneo, inmutable e inmóvil, que no guarda relación alguna con nada externo.

3. El movimiento absoluto se define por relación al espacio absoluto.

4. No es posible distinguir operativamente entre el movimiento uniforme relativo y el absoluto, pero sí entre el movimiento acelerado relativo y el absoluto.

5. Lo que permite diferenciar al movimiento acelerado absoluto del relativo son sus causas (fuerzas centrípetas) y sus efectos (fuerzas centrífugas).

6. A partir de la determinación del movimiento acelera-

do absoluto podemos identificar el espacio absoluto como marco — privilegiado de referencia.

1. En relación con el primer punto hay que decir que — para Berkeley es imposible, y además innecesario, distinguir entre espacio y movimiento absoluto y relativo. Es imposible en virtud de la definición misma que del espacio y movimiento absolutos da Newton, según veremos al comentar los puntos 2 y 3. Es además innecesario en cuanto que el espacio absoluto no se requiere como sistema privilegiado de referencia. Sobre esto último volveremos más adelante.

2. Pasemos a analizar el concepto de espacio. ¿A qué — llamamos espacio puro real y absoluto?

"Supongamos que todos los cuerpos son destruidos y reducidos a la nada. A lo que queda lo denominamos espacio absoluto".

(210)

Se considera que el espacio es lo único que no puede ser aniquilado; de ello se concluye su existencia necesaria. Pero, — ¿cuáles serán sus atributos? Infinitud, inmovilidad, indivisibilidad, imposibilidad de ser percibido, ausencia de toda distinción o relación. Como vemos, se trata de atributos meramente privativos o negativos, a excepción de uno que no ha sido mencionado, la extensión.

Ahora bien, se preguntará Berkeley, "¿qué tipo de extensión es aquella que no puede ser dividida, ni medida, cuyas partes no pueden ser percibidas por los sentidos ni representadas —

por la imaginación?". (211) En realidad, atribuimos al espacio esta cualidad mediante un ilícito proceso de abstracción.

"Habiendo observado el espíritu que en las extensiones particulares percibidas por los sentidos hay algo común y (algo) semejante siempre en todo, y algunas otras cosas peculiares como esta o aquella figura o magnitud que distinguen a unas de otras, considera, prescindiendo de lo singular, lo que es común, formando así una idea abstracta de extensión, que no es ni línea, ni su superficie, ni sólido, ni tiene ninguna figura o magnitud, sino que es una idea en la que se prescinde enteramente de todo ello". (212)

"Pero niego -seguirá diciendo poco después- que pueda - abstraer unas de otras o concebir separadamente aquellas cualidades que es imposible que existan así separadas, o que pueda formar una noción general abstrayendo a partir de caracteres particulares en la forma anteriormente dicha". (213)

Percibimos cuerpos extensos, coloreados, con determinada figura, magnitud, etc., y de entre todas estas cualidades abstraemos una, la extensión, la cual -pese a no existir separada de todas las demás cualidades- se la atribuimos a esa supuesta realidad que siempre permanece cuando todo cuerpo es aniquilado. Pero en verdad nada permanece cuando los cuerpos son destruidos. La idea de espacio absoluto no es sino la más pura idea de la nada.

"Extraigamos del espacio absoluto las palabras del nombre y nada permanecerá en los sentidos, en la imaginación o en el

intelecto. Nada es denotado por estas palabras excepto la pura privación o negación, esto es, la pura nada". (214)

Como vemos, la crítica de Berkeley a la noción de espacio absoluto se inserta dentro de su crítica general a las ideas abstractas. (215)

Psicológicamente llegamos a formar la idea de espacio a partir del movimiento de nuestro cuerpo, de modo que al menos un cuerpo —el nuestro— ha de ser supuesto necesariamente. Cuando —muevo una parte de mi cuerpo, si este movimiento tiene lugar libremente y sin resistencia, digo que hay espacio puesto que no podemos concebir el movimiento sin espacio, en tanto que si encuentro resistencia digo que hay cuerpos.

Pero la mera ausencia o privación de cuerpos no es nada positivo que exista realmente. La palabra "espacio" no representa una idea distinta de cuerpo y movimiento. Así, cuando supongo que todo cuerpo es aniquilado excepto yo mismo y digo que permanece un espacio puro, lo único que estoy expresando es que los miembros —de mi cuerpo pueden moverse en todas direcciones sin resistencia alguna. En cambio, si mi propio cuerpo fuera también aniquilado, entonces no habría movimiento y, por tanto, tampoco espacio. (216)

Anteriormente hemos dicho que la extensión no existe se paradamente de toda otra cualidad, lo cual no permite su proceso de abstracción. Pero hay que tener en cuenta el significado que —el término "existir" tiene en el contexto de la metafísica de Berkeley.

¿Qué quiere decir que las cosas sensibles "existen"? Dicho muy brevemente, la cuestión podría exponerse así: las cosas —

sensibles son aquellas que son inmediatamente percibidas; lo inmediatamente percibido es una idea (o sensación); luego, las cosas sensibles son ideas; y puesto que las ideas no existen sino en la mente que las percibe, las cosas no pueden existir con independencia de la mente. "Esse est percipi", según establece el famoso principio. Resulta así ininteligible hablar de la existencia absoluta de cosas sensibles, ya que no puede ser abstraída, ni siquiera en el pensamiento, de su ser-percibida; las cosas sensibles no pueden existir sino en el espíritu. (217)

De lo dicho se desprende con claridad que Berkeley no puede admitir la distinción newtoniana entre tiempo, espacio y movimiento absoluto y relativo, verdadero y aparente, matemático y vulgar ya que tal distinción "supone que estas magnitudes tienen una existencia fuera de la mente". (218) Tiempo, espacio y movimiento, lo mismo que cualquier otra realidad sensible, existen únicamente en cuanto que son percibidos por el espíritu, en cuanto ideas. "Extensión, figura y movimiento son sólo ideas que existen en la mente". (219)

Por otro lado, según ha tratado de mostrar en su obra - Essay towards a New Theory of Vision, la distancia no es inmediatamente percibida. Pero aunque lo fuera, dirá en el Primer Diálogo entre Hylas y Philonous, de ello no se seguiría que existe fuera de la mente, pues todo lo que es inmediatamente percibido es una idea, y ninguna idea puede existir fuera del espíritu que percibe. (220)

¿Se deduce de toda esta crítica a la noción newtoniana de espacio absoluto que no podemos utilizar el término "espacio" en ningún sentido?

"No tengo escrúpulo en utilizar la palabra Espacio, lo mismo que otras palabras en su uso común, pero no quiero decir -- con ello un ser absoluto distinto". Y poco antes ha dicho: "no -- tengo noción de ningún (espacio) sino de aquél que es relativo".

(221)

Todo espacio es relativo, entendiéndolo por tal la situación de un cuerpo con respecto a otros. Como dice Jessop, los espacios son siempre relaciones entre objetos; la idea de relaciones puramente espaciales que no se relacionen con nada es un concepto vacío. Los espacios percibidos son los únicos reales, siendo contradictoria la idea de un espacio que está más allá de los sentidos. (222)

3. En tercer lugar Newton establece que el movimiento -- absoluto se define por relación al espacio absoluto. La posición de Berkeley al respecto es clara y explícita:

"De cuanto ha sido dicho se sigue que la consideración filosófica del movimiento no implica la existencia de un Espacio Absoluto, distinto del que es percibido por los sentidos y referido a los cuerpos. El hecho de que tal espacio no pueda existir fuera de la mente se deduce claramente de los mismos principios que -- lo han demostrado para todos los demás objetos de los sentidos".

(223)

Si el espacio absoluto es una noción vacía, si los únicos espacios reales son los espacios relativos a los cuerpos, el movimiento de un cuerpo no puede establecerse por referencia al --

espacio absoluto sino a otros cuerpos. Todo movimiento es relativo, y hablar de relación supone al menos dos términos de la relación.

"Ya que el movimiento es relativo por su propia naturaleza, no puede ser concebido antes de que los cuerpos correlacionados sean dados. Asimismo, ninguna otra relación puede ser concebida sin correlatos". (224)

Ello quiere decir que no puede concebirse el movimiento aislado de un cuerpo en un universo en el que hayan sido aniquilados todos los demás. El movimiento real, y no meramente aparente, no puede definirse como el cambio de lugar absoluto, entendiendo por lugar absoluto la parte del espacio absoluto que un cuerpo ocupa.

"Todo lugar es relativo, lo mismo que todo movimiento es relativo. Pero para mostrar esto con mayor claridad, debemos señalar que ningún movimiento puede ser entendido a menos que junto al cuerpo en movimiento se entienda que existe al mismo tiempo nuestro propio cuerpo o algún otro. En efecto, arriba, abajo, izquierda y derecha y todos los lugares y regiones están fundados en alguna relación y necesariamente connotan y suponen un cuerpo diferente del cuerpo movido. Así, si suponemos que los demás cuerpos son aniquilados y, por ejemplo, un globo existiera solo, ningún movimiento podría concebirse en él". (225)

Cinco párrafos más adelante nos dice asimismo:

"La determinación o dirección es esencial al movimiento, pero ello consiste en una relación. Luego es imposible que el espacio absoluto pueda ser concebido". (225bis)

Del único movimiento del que cabe hablar con sentido es del movimiento relativo, pero ello no quiere decir que la distinción entre movimiento real y aparente sea ociosa o imposible. En un planteamiento puramente cinemático del movimiento no es posible hacer tal distinción. Este era el caso de Descartes para el cual el movimiento, entendido como mero cambio de posición, podía ser predicado indistintamente de uno u otro término de la relación. Pero Berkeley no está conforme con tal conclusión; por ello hará un planteamiento dinámico de la cuestión.

"Aun cuando en todo movimiento haya que concebir necesariamente más de un cuerpo, puede ser sin embargo que sólo uno de ellos sea movido, a saber, aquel en el cual se imprime la fuerza que causa el cambio de distancia o situación del cuerpo(...).

Considero que aunque el movimiento incluye una relación de una cosa con otra, no es necesario sin embargo que cada término de la relación se denomine movido. Para denominar a un cuerpo movido se requiere, primero, que cambie su distancia o situación con relación a los demás cuerpos; segundo, que la fuerza que origina este cambio se imprima en él". (226)

Así, se dice que un cuerpo se mueve realmente, aunque relativamente, cuando además de variar su posición con respecto a otro, actúa sobre él una fuerza que es precisamente la responsable

de este cambio de situación. La relación, pues, cuerpo en movimiento-cuerpo de referencia ya no es intercambiable como en Descartes.

En Newton el movimiento real era absoluto en la medida en que no sólo se determinaba por la aparición de una fuerza, sino por su referencia al espacio absoluto. En Berkeley, dicha referencia es eliminada, de modo que el movimiento es real cuando se imprime una fuerza pero es siempre relativo, ya que el sistema de referencia ha de ser siempre otro cuerpo. Para la elección del -- marco de referencia carecemos de criterios absolutos, sin embargo posteriormente veremos que hay un sistema de cuerpos que en Berkeley tiene una cierta prioridad sobre los demás.

En resumen, pues, en ningún caso puede establecerse el movimiento por relación al espacio absoluto, sino que supone siempre referencia a otros cuerpos, a cosas sensibles, únicas mediante las cuales puede ser medido y reconocido. (227)

4-5. Pasemos a considerar conjuntamente los puntos 4 y 5 .

Newton cree que no es posible distinguir operativamente entre el movimiento uniforme relativo y el absoluto, pero sí entre el movimiento acelerado relativo y el absoluto. Y puesto que el movimiento absoluto se define por relación al espacio absoluto, esto quiere decir que dicho espacio podrá identificarse al menos en relación con el movimiento de un cuerpo que gira. ¿Cómo identificaremos el movimiento circular absoluto de un cuerpo? Atendiendo a sus causas (fuerzas centrípetas) y a sus efectos (fuerzas -- centrífugas).

¿Es la fuerza causa del movimiento? El pensamiento de -

Berkeley en este punto es tan ambiguo como el de Newton. En el caso de este último veíamos que, pese a haber establecido explícitamente que no entiende las fuerzas como "causas" sino como "hipótesis matemáticas", sin embargo consideraba que las fuerzas que se imprimen en los cuerpos son causa de su movimiento. Y lo mismo sucede en Berkeley.

La verdad es que, como señala Buchdahl, sorprende al lector que Berkeley introduzca la actuación de una fuerza como requisito del movimiento real, dada la hostilidad que se advierte en él hacia este concepto a lo largo de toda su obra. (228)

Comienza el "De Motu" con una larga crítica a la noción de fuerza como principio del movimiento. ¿Tenemos algún fundamento para atribuir la gravedad o la fuerza a los cuerpos? Cuando sostenemos un cuerpo pesado, sentimos en nosotros una desagradable sensación de esfuerzo. Por otro lado percibimos que los cuerpos al caer se aceleran hacia el centro de la tierra. Esto es todo lo que los sentidos nos dicen, pero mediante la razón inferimos que ha de haber una causa de estos fenómenos a la que damos el nombre de gravedad. Asimismo se utiliza la palabra fuerza como si significara una cualidad distinta del movimiento y de las afecciones de los seres vivos. Las únicas cualidades que son sensibles son las de esfuerzo y movimiento, esfuerzo en nosotros mismos en cuanto seres vivos y movimiento en los cuerpos. Pero lo que no percibimos es la causa de este movimiento; de ello hemos de concluir que si la fuerza o gravedad no es una cualidad sensible es una cualidad oculta, y como lo oculto no explica nada, resulta así totalmente inútil establecer tal principio de movimiento.

Mediante términos como fuerza o gravitación describimos

el movimiento de los cuerpos, pero no explicamos nada. No designan ninguna naturaleza abstracta a la que podamos considerar la causa del movimiento. Así, su utilización es legítima cuando facilitan los cálculos acerca del movimiento, pero inducen a error -- cuando se piensa que permiten entender la naturaleza y causa del movimiento. En realidad, la noción de fuerza se toma de los seres vivos, y se aplica metafóricamente a los cuerpos inertes, pero en éstos no designa nada distinto del movimiento mismo. (229)

No hay que pensar por tanto que los cuerpos son principios de movimiento en cuanto que encierran una cualidad oculta -- distinta de la extensión sólida y de sus modos. Tal cualidad no es ni perceptible ni deducible ya que de la extensión no podemos derivar el movimiento.

"Extraigamos de la idea de cuerpo la extensión, solidez, figura y no quedará nada. Pero estas cualidades son indiferentes al movimiento y no contienen nada que pueda ser denominado principio de movimiento". (230)

Dotar a la materia de un principio de movimiento sería dotarla de un principio "vital".

Pero aquellos que atribuyen un principio vital a los -- cuerpos están imaginando una noción oscura y que no se sigue de los hechos.

En efecto, ¿qué significa estar dotado de un principio vital sino vivir? Y vivir, ¿qué significa sino moverse por sí mismo, detenerse y cambiar su propio estado? (231)

La primera ley del movimiento establece de forma defini

tiva la inercia de los cuerpos y su incapacidad para cambiar de - estado de movimiento o reposo por sí mismos. Entender el término fuerza en cuanto principio inmanente y dinámico sería aproximarse demasiado a las formas substanciales aristotélicas, a las que tan to Berkeley como Newton califican de cualidades ocultas. (232)

Pero además de seres corpóreos existen seres pensantes, además de cuerpos existen espíritus, y el espíritu, según sabemos por experiencia propia, sí tiene el poder de mover los cuerpos. - De acuerdo con esto podemos afirmar que el espíritu es principio de movimiento. (233)

"Mediante los sentidos no percibimos actualmente sino - efectos o cualidades sensibles y cosas corpóreas enteramente pasivas, ya sea en movimiento o en reposo. Y razón y experiencia nos advierten que no hay nada activo excepto la mente o el alma". (234)

Berkeley tiene además razones metafísicas para afirmar la pasividad de los cuerpos. No sólo existen argumentos epistemoló gicos en contra de la concepción de los cuerpos como principio de movimiento (en virtud de su carencia de poder explicativo), sino argumentos metafísicos que establecen, no ya su utilidad sino su imposibilidad.

Desde el momento en que las cosas sensibles se definen como ideas, desde el momento en que existir para ellas significa ser percibidas, es claro que carecen de todo elemento activo. Su definición misma indica su radical pasividad.

"Todas nuestras ideas, sensaciones, nociones o cosas —

que percibimos, sea cual sea el nombre con el que las designemos, son visiblemente inactivas, no habiendo ningún Poder o Agente en ellas. Así, una idea u objeto de pensamiento no puede producir o realizar ninguna alteración en otro. Para advertir la verdad de -
ésto, no hace falta más requisito que la mera observación de nues-
tras ideas. En efecto, ya que ellas y cada una de sus partes exis-
ten sólo en la mente, se sigue que no hay nada en ellas más que -
lo que es percibido. Pero cualquiera que preste atención a sus --
ideas, ya sean de los sentidos o de la reflexión no percibirá en
ellas ningún poder o actividad; no hay por tanto nada de esto en
ellas. Un poco de atención nos descubrirá que el verdadero ser de
una idea encierra pasividad e inercia, de modo que es imposible -
para una idea hacer algo o, estrictamente hablando, ser la causa
de algo". (235)

En la naturaleza no hay causas corpóreas o físicas, siem-
pre ha de ser un espíritu la causa inmediata de los fenómenos de -
la naturaleza. No hay, pues, que entender la fuerza de atracción -
como una cualidad física que reside en los cuerpos y que es causa
de su movimiento sino, tal y como señala el propio Newton, como -
una hipótesis matemática. (236) Y si las fuerzas no designan nada
fuera del movimiento mismo, si no son su causa, es claro que no -
podemos identificar el movimiento absoluto acudiendo a ellas.

¿Podremos identificar el movimiento de rotación absolu-
to por sus efectos, es decir, por la tendencia de los cuerpos a -
alejarse del eje de su movimiento?

Para Berkeley los movimientos circulares no engendran -
fuerzas centrífugas. Su argumento, excesivamente breve y muy oscu

ro, parece ser el siguiente.

El movimiento circular puede considerarse como la resul
tante en todo momento de dos movimientos en dos direcciones: una
a lo largo del radio y otra a lo largo de la tangente. Supone que
en ambas direcciones actúan o pueden actuar fuerzas a las que lla
mamos centrípetas (a lo largo del radio y dirigidas al centro de
la órbita) y fuerzas tangenciales, considerando como superfluo el
establecimiento de fuerzas centrífugas. Si se aumentan únicamente
las fuerzas tangenciales aumentará el impetus definido como el --
producto de la masa por la velocidad o, más sencillamente expresa
do, aumentará la velocidad ya que la masa permanece constante, de
modo que el cuerpo móvil se apartará del centro del eje de movimien
to y su órbita dejará de ser circular. En cambio, si fuerzas igua
les de dirección central o fuerzas centrípetas son también aplica
das, el movimiento permanecerá circular y de velocidad no unifor
me. Así el ascenso del agua por las paredes del cubo en el experi
mento de Newton puede explicarse, a su juicio, suponiendo que se
aplican fuerzas tangenciales, pero no fuerzas centrípetas.

"De este experimento -concluirá Berkeley- no se sigue -
que el movimiento circular absoluto sea necesariamente reconocido
por las fuerzas de alejamiento respecto del eje de movimiento".

(237)

El razonamiento de Berkeley en este punto es equivoca
do. En primer lugar, la mecánica no supone la existencia de fuer
zas tangenciales; tal suposición es innecesaria desde el momento
en que un cuerpo seguiría la dirección de la tangente únicamente
en virtud de su inercia, según establece la primera ley del movi-

miento. En segundo lugar, no puede decirse que aumenta el impetus y, por tanto, la velocidad lineal (puesto que la masa no se modifica) sin establecer que aumenta a un tiempo la fuerza centrípeta (la velocidad depende de la fuerza según la fórmula $F = v^2 / R$). - En tercer lugar, si el ascenso del agua por las paredes del cubo se explica por la aparición de fuerzas tangenciales, y dichas fuerzas tienen como consecuencia una variación tanto del módulo como de la dirección del movimiento (es decir, producen un movimiento circular acelerado), dicho ascenso no podría producirse en el caso del movimiento circular uniforme, cosa que es contraria a la experiencia. Finalmente, la mecánica establece que toda fuerza se aplica en la dirección del radio, no de la tangente, y se denomina fuerza centrípeta a toda la que se dirige hacia el centro, en tanto que la fuerza centrífuga no es sino aquella de igual magnitud y dirección opuesta a la anterior, exigida por la tercera ley del movimiento, ley que Berkeley no parece tener en cuenta. (238)

6. Decíamos, finalmente, que para Newton, a partir de la determinación del movimiento acelerado absoluto, en función de los efectos que produce en los cuerpos que giran, podemos identificar el espacio absoluto como marco privilegiado de referencia.

Pero para Berkeley ningún efecto derivado del movimiento circular ha de ser descrito tomando como marco de referencia - el espacio absoluto; dicha descripción puede hacerse igualmente en relación con el sistema de cuerpos que forman las estrellas fijas.

Berkeley no es relativista; está de acuerdo con Newton en que es necesario distinguir entre movimiento y reposo de modo que no pueda atribuirse ambos estados a un mismo cuerpo variando

únicamente su punto de referencia. Lo que niega es que la definición de movimiento real exija el espacio absoluto como marco obligado de referencia.

"(...) para determinar el verdadero movimiento y el verdadero reposo, para eliminar la ambigüedad (...) bastaría con tomar, en vez del espacio absoluto, el espacio relativo limitado al cielo de las estrellas fijas, considerado como en reposo. Pero movimiento y reposo definidos mediante este espacio relativo pueden convenientemente substituir a los absolutos de los que no se distinguen en nada. Ya que sin embargo las fuerzas deben imprimirse, sea cual sea el impulso, admitamos que el movimiento se distingue por las acciones ejercidas en los cuerpos. Pero de ello no se seguirá nunca que este espacio, el espacio absoluto, exista, y que el cambio en él sea el verdadero lugar". (239)

Para Berkeley, lo mismo que para Newton, el movimiento real supone la actuación de una fuerza y un marco privilegiado de referencia. (240)

En lo que se diferencia de Newton es en la elección del sistema de referencia. Para este último será el espacio absoluto, lo que le llevará a sostener la independencia de dicho espacio -- con respecto al contenido material y la posibilidad de que un sólo cuerpo se mueva en él. Para Berkeley el sistema de referencia ha de ser un sistema material; carece de sentido hablar de movimiento en general o de espacio con independencia de la materia. - El movimiento de un cuerpo ha de ser siempre referido a otro cuerpo, siendo perfectamente inútil vincularlo a una estructura cuyas

partes no pueden, por definición, ser percibidas. Por ello Berkeley no hablará de movimiento absoluto, sino de movimiento relativo real, en la medida en que el movimiento es siempre relativo a los objetos corpóreos.

Para terminar este apéndice dedicado a Berkeley, vamos a referirnos brevemente a la concepción que este filósofo tiene de la filosofía natural, es decir, a la forma como enjuicia el estudio que el físico mecánico lleva a cabo acerca del movimiento o comportamiento de los seres en la Naturaleza.

En su opinión, aunque la introducción de la noción de fuerza en la física pudiera parecer que indica lo contrario, el tipo de explicación mecánica no es nunca causal, ya que ninguna fuerza puede dar razón de la causa de los fenómenos. En la medida en que, según ya hemos indicado, no hay propiamente hablando causas físicas o corpóreas (toda eficacia causal ha de atribuirse al espíritu), la ciencia física no puede, en relación con el movimiento, estudiar su causa; lo único que puede es describir su comportamiento, encontrar uniformidades, reducir los fenómenos particulares a leyes generales, lo que nos permite prever su comportamiento futuro.

"No es sin embargo tarea de los físicos o de los mecánicos establecer causas eficientes, sino sólo las reglas de los impulsos y atracciones, en una palabra, las leyes del movimiento".

(241)

La investigación de las causas no es tarea del físico, sino del metafísico. El físico estudiará las series o sucesiones de las cosas sensibles, las leyes que las gobiernan; sólo el meta

físico se referirá a las verdaderas causas, a los seres incorpóreos. (242). Propiamente hablando, la física no explica, únicamente describe. Si se quiere hablar de explicación física hay que tener al menos en cuenta lo que esto significa, a saber, el establecimiento de las conexiones que un fenómeno guarda con principios mecánicos, entendiendo por tales los fundamentos de nuestro conocimiento de las cosas corpóreas, pero no los fundamentos de su -- existencia. (243)

Warnock se pregunta por qué Berkeley insiste en que la reducción a leyes no es una forma de explicación, y da como una razón posible el hecho de que para este filósofo, la explicación se vincula a la explicitación de los motivos por los que la voluntad de un ser inteligente se determina a obrar. (244)

Y, en efecto, en los Principles Berkeley nos señala la conveniencia de atender a la consideración de la causa final:

"De cuanto ha sido dicho, creo que podemos dar por sentadas las siguientes conclusiones. En primer lugar, es evidente - que los filósofos se esfuerzan en vano cuando buscan una causa natural eficiente distinta de una Mente o un Espíritu. En segundo - lugar, considerando que la creación entera es obra de un Agente - sabio y bueno, parecería preferible que los filósofos aplicaran - sus pensamientos (al contrario de lo que algunos mantienen) a la consideración de las causas finales de las cosas". (245)

Cuando la causa eficiente es un ser inteligente, en la medida en que actúa con arreglo a fines, y no mecánicamente, la causa eficiente se convierte en medio al servicio de un fin; en -

este contexto la causa eficiente, si se quiere entenderla profundamente, no puede desligarse de la causa final.

La inteligibilidad de lo real supone la introducción -- del ámbito de lo espiritual. Cuando nuestro conocimiento tiene un fin práctico, cuando lo que deseamos es hallar las leyes generales que rigen el comportamiento presente y --lo que es más importante-- futuro de los fenómenos, entonces podemos y debemos excluir toda consideración metafísica. Pero el hombre, a juicio de Berkeley, puede aspirar al conocimiento de la naturaleza y esencia de las cosas; para ello ha de dirigir su mirada, no al mundo de lo -- pasivo, de lo inerte, de lo corpóreo, sino al mundo de lo activo, de lo vital, de lo espiritual. Sólo en este último puede hallar -- la causa del devenir de las cosas, de su comportamiento, y también de su ser mismo. El espíritu es principio no sólo de actividad, -- sino de existencia, y ello desde el momento en que los cuerpos -- materiales "son" en tanto que "son-percibidos". El famoso principio "esse est percipi" constituye así el fundamento metafísico de la pasividad e inercia de los cuerpos.

Vemos que en algunos aspectos hay cierta similitud entre los planteamientos de Maupertuis y Berkeley, éste último trece años más joven que aquél. Ambos coinciden en señalar el origen animista de la noción de fuerza, su carencia de valor explicativo en orden a entender la realidad del movimiento y sí, en cambio, -- su valor operativo en orden a obtener su formulación en términos de ley, la vinculación de toda actividad causal única y exclusiva^{mente} al espíritu, la necesidad de reintroducir explicaciones de carácter teleológico, etc. En definitiva, tanto el propio Newton, como Berkeley y Maupertuis creen en la posibilidad de dos formas

de acceso al conocimiento de lo real, a saber, una de tipo mecánico de la que todo recurso a entidades metafísicas debe quedar excluido y cuyo objetivo es la formulación de leyes universales que rigen al acontecer natural, y otra de tipo metafísico-teológico, capaz de proporcionar un conocimiento más profundo, pero también más impreciso de lo real y en el cual es obligado atender a la — consideración del ser inteligente capaz de proponer fines.

Como veremos, son justamente los aspectos que aproximan a Berkeley a Mapertuis los que le apartan y diferencian más radicalmente de Mach, autor por otra parte del que muchos comentaristas han considerado un precedente.

Apéndice C: Reflexiones de Euler sobre el espacio.

Resulta sorprendente contemplar la evolución de las concepciones de Euler acerca del espacio a lo largo de sus escritos, en la medida en que defiende en algunos de ellos exactamente lo que había atacado en otros. Siempre mantendrá la necesidad de postular un espacio absoluto a fin de dotar a la ley de inercia de contenido válido, pero modificará su opinión referente a si aquél ha de entenderse en cuanto mera idea abstracta o en cuanto realidad subsistente.

En sus 'Réflexions sur l'espace et le temps', escrito en 1748 y leído en la Academia de Ciencias de Berlín en 1750, Euler hace el siguiente planteamiento.

La ley de inercia ha sido establecida tan sólidamente que no es posible dudar de su verdad. Dicha ley supone necesariamente las ideas de espacio y tiempo; luego hay que concluir que dichas ideas no pueden ser puramente imaginarias.

"Se debería más bien concluir que tanto el espacio absoluto como el tiempo, en la forma en que son concebidos por los matemáticos, son cosas reales que subsisten incluso fuera de nuestra imaginación, pues será absurdo mantener que puras imaginaciones puedan servir de fundamento a principios reales de la Mecánica". (246)

Afirmar que un cuerpo ha de mantener su estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme si no actúa ninguna fuerza ajena equivale a decir que debe permanecer en el mismo lugar o de

be trasladarse uniforme y rectilíneamente de un lugar a otro, ya que el reposo no es sino la permanencia en el mismo lugar y el movimiento la translación del lugar que ocupaba a otro. La idea de reposo y movimiento conduce, pues, a esta última. Ahora bien, ¿cómo la definiremos?

A juicio de Euler, la idea de lugar sólo puede definirse por su relación al espacio absoluto y no a un cuerpo, sea cual sea éste. En este sentido criticará a los que defienden que no es sino la relación de un cuerpo con otros, ya se consideren éstos inmediatamente contiguos (Descartes), o muy alejados, tales como las estrellas fijas (Berkeley), así como la teoría leibniziana — del espacio en cuanto relación entre cuerpos coexistentes.

¿Es equivalente decir que un cuerpo A en reposo permanece en el mismo lugar por relación al espacio absoluto, a decir -- que mantiene sus posiciones por referencia a otros cuerpos inmediatamente vecinos B, C, D,? Esto sólo es equivalente, responderá este autor, si tanto el cuerpo A como los cuerpos B, C, D, están en reposo, de modo que al conservarse aquél en la misma relación con éstos, permanece también en el mismo lugar por relación al espacio absoluto. Supongamos ahora que el cuerpo A continúa en reposo en tanto que los cuerpos B, C, D, se ponen en movimiento. En este caso, si tomamos el espacio absoluto como sistema de referencia, consideraremos que A se mantiene en reposo puesto que no ha abandonado el lugar que ocupaba, pero por relación a B, C, D, sí ha modificado su posición, de modo que sólo podemos decir que está en reposo si acompaña a éstos en su movimiento, es decir, si se mueve por relación al espacio. Por otro lado, lo que determina el cambio de estado es únicamente una fuerza, y no el comportamien

to de los cuerpos de alrededor. O dicho en otros términos, la iner
cia no se regula en función de estos cuerpos, sino en función de -
la idea de lugar, que es algo distinto a la relación entre ellos.

(247)

¿Podrá entonces substituirse la idea de lugar por la re
lación con cuerpos alejados? Si tales cuerpos son las estrellas -
fijas, Euler reconoce que la refutación es difícil, ya que lo que
se halla en reposo por relación al espacio absoluto, lo está tam-
bién por relación a las estrellas fijas. En realidad, no ensaya -
ningún tipo de réplica, limitándose a afirmar que ello constitui-
ría una proposición contraria a los dogmas de la metafísica. (248)

"Vemos pues que la idea de lugar, tal como los matemáti-
cos la conciben, no puede ser explicada por ninguna relación con
otros cuerpos, ni vecinos, ni alejados. (...) La conservación del
estado de los cuerpos se rige por el lugar, tal como se concibe -
en la Matemática, y de ningún modo por la referencia a otros cuer-
pos. En efecto, no puede decirse que este principio de la Mecáni-
ca esté fundado sobre algo que no subsiste más que en nuestra ima-
ginación. De aquí es absolutamente necesario concluir que la idea
matemática de lugar no es imaginaria, sino que hay algo real en -
el mundo que corresponde a esta idea. Hay pues en el mundo, ade-
más de los cuerpos que lo constituyen, alguna realidad que noso-
tros nos representamos por la idea de lugar". (249)

Finalmente argumentará contra Leibniz que si el lugar -
no fuera más que la relación entre cuerpos coexistentes, no sería
posible determinar si los cuerpos conservan la "misma" dirección; -

pese a que continuamente modifican ésta a consecuencia de los obstáculos que encuentran, tenemos sin embargo la idea clara de una dirección fija que los cuerpos tratan de seguir de acuerdo con la ley de inercia.

"Hay pues que concluir que hay algo real, además de los cuerpos, a lo cual se vincula la idea de una misma dirección, y - no hay ninguna duda de que esto es el espacio cuya realidad acabamos de establecer". (250)

Es cierto que el espacio y el lugar no son perceptibles, pero ello no significa que sean ideas abstractas semejantes a las de género y especie. Por abstracción formamos la idea de extensión en general cuando extraemos de la idea de cuerpo todas las determinaciones excepto ésta. Pero para obtener la idea de lugar que - un cuerpo ocupa es necesario extraer el cuerpo entero con todas - sus determinaciones.

"El lugar que un cuerpo ocupa es muy diferente de su extensión, puesto que la extensión pertenece al cuerpo y se translada con él debido al movimiento de un lugar a otro, en tanto que - el lugar y el espacio no son susceptibles de ningún movimiento".

(251)

En esta época, por tanto, Euler considera que la ley de inercia supone necesariamente una teoría realista acerca del espacio y el tiempo. Sin embargo, su realismo se ve muy moderado e incluso contradicho en escritos anteriores y posteriores al que nos hemos referido hasta ahora.

En su Mechanica sive Motus publicada en la Academia de Ciencias de S. Petersburgo en 1736 (es decir, doce años antes de la redacción de las Réflexions) defendía igualmente el movimiento y el reposo absolutos de los cuerpos definidos por relación al lugar absoluto. Dicho lugar absoluto no es sino una parte del espacio inmenso e infinito, de modo que el movimiento absoluto es la ocupación sucesiva de diferentes partes del espacio, y el reposo la permanencia en el mismo lugar. (252)

Es cierto que, debido a la imposibilidad de formarnos idea alguna acerca de este espacio infinito, necesitamos referir los movimientos a espacios finitos y corpóreos, lo cual nos permite determinar el estado relativo de movimiento o reposo de los cuerpos. Ahora bien, ello en modo alguno debe llevarnos a menospreciar la diferencia entre el estado absoluto y relativo en la medida en que las leyes del movimiento son válidas sólo para los movimientos absolutos, y se aplican a los relativos únicamente -- cuando el término de referencia de éstos se halla a su vez en reposo o se mueve uniforme y rectilíneamente. Pero incluso en este caso es necesario suponer un espacio absoluto en relación con el cual se determine el reposo o movimiento uniforme de este espacio relativo. (253)

Euler establece, pues, la exigencia ineludible de suponer un espacio absoluto a fin de poder abordar adecuadamente el tema del movimiento y de sus leyes. Sin embargo, se muestra mucho más prudente en lo que a la cuestión de la realidad de dicho espacio se refiere, según manifiesta en el texto siguiente.

"Lo que se ha dicho aquí acerca del espacio inmenso e -

infinito y de sus límites debe considerarse en cuanto conceptos - puramente matemáticos. (...) En efecto, no alegamos que se dé tal espacio infinito, que tenga límites fijos e inmóviles, sino que, no preocupándonos de si existe o no existe, postulamos únicamente que aquel que haya de considerar el movimiento absoluto y el repo so absoluto, tiene que representarse tal espacio a partir del cual se juzgue sobre el estado de reposo o movimiento de los cuerpos. - Así se podrá, pues, razonar con gran facilidad de modo que, abs- trayendo mentalmente el mundo, nos imaginemos un espacio infinito y vacío, en el cual concibamos que los cuerpos han sido situados, los cuales, si mantienen su posición en dicho espacio se ha de con siderar que están en reposo absoluto, por el contrario si se trans ladan de una parte del espacio a otra, se ha de considerar que se mueven absolutamente". (254)

Euler mantiene en esta época, por tanto, que el espacio absoluto ha de ser postulado en cuanto requisito teórico indispen sable para la formulación del movimiento en términos de ley. Bas- ta sin embargo con que podamos representarnos tal espacio median- te un proceso de abstracción de los cuerpos, sin que sea necesas- rio plantearse la cuestión de su existencia. Recordemos que en — las "Reflexions", sin embargo, negará que las ideas de espacio y tiempo sean meras ideas abstractas a las que no corresponde nin- gún objeto real. ¿Qué es lo que pudo haberle llevado a defender - en esta última obra un realismo tan radical, el cual por otra par te ya no volverá a mantener? Es difícil determinar cuáles fueron sus motivos; sin embargo, el tono polémico y la continua referen- cia que hace a los "metafísicos" (en especial parece referirse a

Leibniz y Berkeley) en cuanto partidarios de doctrinas idealistas sobre el espacio, nos permite aventurar la hipótesis de que tal vez extremara su planteamiento realista ante el temor a las posibles consecuencias que podrían derivarse de la tendencia de aquéllos a eliminar lo absoluto de la consideración del movimiento. En efecto, Euler está intimamente persuadido, y esta convicción no le abandona nunca, de que es necesario distinguir entre el estado absoluto y el estado relativo de los cuerpos, en la medida en que sólo al primero pueden aplicarse en rigor las leyes del movimiento. A la base encontramos, lo mismo que en Newton, una cuestión de orden epistemológico. Las leyes físicas han de ser universalmente válidas en cuanto descripción del comportamiento ideal de los cuerpos o, dicho en otros términos, en cuanto descripción del modo como tienden éstos a comportarse, y en esta medida han de tener un fundamento absoluto, y no sometido a la mutabilidad de la materia. El hecho de que las partes del espacio no sean perceptibles, y en consecuencia no nos sea posible en la práctica de terminar el movimiento absoluto o el reposo absoluto de los cuerpos, no atenta, en opinión de estos dos autores, contra la validez del planteamiento teórico. En este sentido puede decirse que ni uno ni otro defienden actitudes positivistas.

En sus célebres Lettres à une Princesse d'Allemagne, y concretamente en la Carta 71, escrita en 1760, insiste en que "los principios o leyes del movimiento se refieren principalmente al estado absoluto de los cuerpos, es decir, a su reposo o a su movimiento verdadero o absoluto". (255) Ahora bien, en este caso define el reposo verdadero por referencia al universo, y sin mencionar el término "espacio absoluto".

"Hay que distinguir, pues, entre el reposo verdadero y el reposo aparente. Se da reposo verdadero cuando un cuerpo permanece constantemente en el mismo lugar, no por relación a la tierra, sino por relación al universo. (...) Damos la denominación de reposo aparente cuando un cuerpo conserva la misma situación sobre la tierra". (256)

Cinco años más tarde a la redacción de esta carta, es - decir, en 1765, Euler hará en su Theoria Motus un planteamiento - de la cuestión que en muchos aspectos se diferencia notablemente e incluso contradice al que había hecho en 1748.

Comienza definiendo el reposo y el movimiento como la - permanencia en el mismo lugar o como el cambio de lugar respectivamente. A continuación deberá establecer qué entiende por lugar.

"Para los que imaginan un espacio inmenso, en el cual - se halla el universo y a cuyas partes ocupadas por cuerpos denominan lugar, es necesario que todo cuerpo, a causa de su extensión, ocupe una parte igual de espacio, y en cierto modo lo llene. Pero verdaderamente no nos formamos la noción de este espacio sino por abstracción, en tanto que, suprimiendo mentalmente todos los cuerpos, tomamos en consideración lo que quedaría y lo denominamos espacio. Es decir, pensamos que aún subsistiría la extensión de estos cuerpos aniquilados". (257)

En este texto emplea exactamente el mismo argumento que había criticado en los párrafos 14 y 15 de las Reflexions'. En efecto, allí sostenía que podíamos únicamente formar por abstrac-

ción la idea de extensión en general al extraer de la idea de cuerpo todas sus determinaciones excepto la extensión, pero no la idea de lugar, no debiendo en modo alguno identificarse ésta con aquélla. Aquí, sin embargo, afirma que el lugar no es sino la extensión que nos parece subsistir al aniquilar mentalmente los cuerpos, lo cual constituye una idea vaga y carente de realidad.

Lo cierto es, seguirá diciendo Euler, que el lugar, lo mismo que el movimiento o el reposo, ha de referirse a los cuerpos y no puede entenderse con independencia de ellos. Así, cuando decimos que un punto O está en reposo hemos de entender que permanece en un mismo lugar por relación a un cuerpo A, en tanto que - diremos que está en movimiento cuando cambia continuamente de posición con respecto a él. Por supuesto, con ello estamos definiendo únicamente los estados relativos de los cuerpos; en lo que a los estados absolutos se refiere, Euler reconoce no saber si hay en la naturaleza, ni qué son, ya que se ignora qué pueda ser el reposo o el movimiento con independencia de la noción de cuerpo. En este contexto, pues, no hace uso de la idea de espacio absoluto a la que califica de "idea imaginaria".

"En consecuencia, pues, la definición real de reposo no implica ninguna idea vaga o imaginaria, sino que va unida a la idea de cuerpo con respecto a la cual se dice que el punto O está en reposo. Y no está claro qué sea el llamado reposo absoluto separado de la noción de tal cuerpo.

Verdaderamente no debemos preocuparnos demasiado aquí, al comienzo de la Mecánica, del reposo absoluto, ya que ignoramos si existe y cuál es su naturaleza; sobre lo cual investigamos tan

to cuanto los sentidos nos dan a conocer. Siempre que nos referimos al reposo, nuestra idea va unida a la de cuerpo con respecto al cual podamos decir que un cuerpo, o mejor, un punto, está en reposo. (...)

Cuanto ha sido dicho acerca del reposo, puede referirse sin dificultad al movimiento". (258)

No puede asimismo desvincularse la idea de lugar de la relación entre cuerpos, ni tampoco puede atribuírsele inmovilidad pues es perfectamente posible que el cuerpo A, con respecto al — cual se determina el movimiento del punto O, esté a su vez en movimiento. Es también posible que este punto O, que con respecto a A está en movimiento, esté sin embargo en reposo por relación a otro cuerpo B. Ello conduce a la siguiente conclusión: puesto que puede atribuirse simultáneamente a un mismo cuerpo el movimiento y el reposo sin que nada cambie en él, éstos en modo alguno constituyen afecciones o cualidades de los cuerpos; el único nombre — que puede aplicárseles en rigor es el de relaciones. (259)

Esto parecería significar que movimiento y reposo no -- son propiamente estados de los cuerpos, sino ideas que surgen al comparar dos o más entre sí, de modo que carecería de sentido preguntarse por el movimiento de un solo cuerpo. Es decir, las anteriores afirmaciones nos inclinarían a pensar que Euler ha abandonado la posición newtoniana, acercándose a las teorías que Stallo y Mach defenderán en el siglo XIX. Y sin embargo no es así. En páginas siguientes sorprende al lector con palabras como las que a continuación citamos.

"En realidad, aunque no conocemos el reposo o el movimiento de los cuerpos sino por relación de unos con otros, no es lícito sin embargo concluir de ello que no sean nada en sí, fuera de la mente que establece la relación y que no estén insertos en los cuerpos mismos, siendo aquello a lo que correspondan nuestras ideas de reposo y movimiento. (...)

De ello concluyo que reposo y movimiento no son meras - cosas ideales nacidas únicamente de la comparación, de modo que - no haya nada en los cuerpos mismos a lo cual respondan, sino que puede investigarse acerca de un solo cuerpo si se mueve o está en reposo". (260)

Es de nuevo la cuestión de las leyes del movimiento la que introduce el tema del absoluto. Euler desea determinar cuál - sería el comportamiento de un cuerpo abandonado a sí mismo, y sin que se vea afectado en ninguna medida por los demás. Es decir, - trata de establecer cuáles son los principios internos de movimiento a partir de los cuales formulará la ley de inercia (ley que, - como todo el mundo sabe, regula el movimiento o reposo de los cuerpos no sometidos a acción externa alguna). El procedimiento que - sigue para ello es el siguiente. Es del máximo interés distinguir los efectos que son debidos a causas internas (inercia) de aquellos que son debidos a causas externas (influencia de los demás - cuerpos). Para ello, puesto que se trata de considerar un cuerpo como si no estuviera afectado por ningún otro, puede proponerse - en cuanto experimento mental la supresión o aniquilación de todos excepto uno. El problema surge desde el momento en que al realizar tal experimento mental se suprime toda posible relación de un

cuerpo con otros; o, dicho en otras palabras, al obligar a replantearse la cuestión del movimiento en términos absolutos.

"Todo cuerpo, aún sin relación con otros cuerpos, está en reposo o en movimiento, es decir, está en reposo absoluto o en movimiento absoluto.

Habiéndonos guiado hasta ahora por los sentidos, no hemos conocido otro movimiento o reposo que aquel que es referido a otros cuerpos, por lo que hemos denominado tanto al reposo como al movimiento relativo. En cambio ahora, si hemos eliminado mentalmente todo cuerpo excepto uno, entonces también queda suprimida la relación con ellos, con la que hasta aquí hemos juzgado sobre su reposo o movimiento. ¿En qué se basará ahora la consideración del movimiento o reposo de los cuerpos, si es que todavía es posible?" (261)

La respuesta de Euler es clara: en el espacio absoluto.

"No teniendo lugar ningún cambio de posición con respecto a otros cuerpos no podemos concebir (el movimiento y el reposo) a no ser que admitamos el espacio absoluto". (262)

El fondo de la cuestión radica en que sigue pensando — que las leyes del movimiento exigen un fundamento absoluto en cuanto que regulan de modo universalmente válido el comportamiento del mundo físico. El espacio absoluto es un concepto imprescindible, — hasta el punto de que sin él, no sólo se modificarán las leyes — concretas propuestas, sino que la posibilidad misma de las leyes

desaparecería.

"Quien quisiera negar el espacio absoluto caerá en gravísimas dificultades. En efecto, debiendo rechazar el movimiento y el reposo absoluto en cuanto sonidos vanos, no sólo debe rechazar las leyes que se apoyan en este principio, sino que también - está obligado a afirmar que no se dan leyes del movimiento". (263)

Por tanto, cuando se afirma que un cuerpo ha de permanecer en su estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme si no interviene causa externa alguna, esto ha de referirse al lugar absoluto, cuya realidad volverá a defender en conexión con la idea de impenetrabilidad. Esta idea, en efecto, se apoya en la de lugar puesto que se define como la imposibilidad de que dos o más cuerpos ocupen el mismo lugar. Si el lugar no fuera nada distinto de ellos, no podría entenderse qué es esta propiedad.

"Lo que ha sido expuesto más arriba acerca del reposo y el movimiento absoluto pone en evidencia que el lugar no es un mero concepto mental, y ahora conocemos con claridad, a partir de - la impenetrabilidad, que la idea de lugar abarca más que la mera - relación mutua entre los cuerpos, de modo que suprimidos los cuerpos no permanecería el lugar. Por consiguiente, existe un lugar - que no depende en nada de los cuerpos, y que tampoco es un mero - concepto, pero no me atrevería a definir qué realidad tiene fuera de la mente, aunque debamos reconocerle cierta realidad". (264)

Indudablemente, resulta difícil compaginar las distintas

afirmaciones que Euler hace a lo largo de esta obra. Creemos, sin embargo, que a su juicio no hay contradicción en la medida en que se sitúan en contextos o planos distintos: el plano de lo sensi-
ble y el de lo racional.

En efecto, si tenemos únicamente en cuenta la informa-
ción que los sentidos nos proporcionan, no podemos hablar sino de
lugares y movimientos relativos, ya que las partes del espacio ab-
soluta no son perceptibles; ningún tipo de experiencia sensible -
nos permitirá aprehender el movimiento absoluto de un cuerpo. Es
por ello por lo que en los párrafos 9 y 10 sostiene que descono-
cemos si hay reposo absoluto en la naturaleza, y en caso afirmati-
vo, qué es. Sólo de los cuerpos tenemos percepción, y por tanto,
todo procedimiento empírico ha de partir necesariamente de la re-
lación entre ellos; el lugar y el movimiento han de vincularse a
la relación.

En el párrafo 79, y precediendo a las páginas en las
que trate de establecer la legitimidad de planteamientos absolu-
tistas, afirma lo siguiente en un texto ya citado.

"Habiéndonos guiado hasta ahora por los sentidos, no he-
mos conocido otro movimiento o reposo que aquel que es referido a
otros cuerpos, por lo que hemos denominado tanto al reposo como -
al movimiento relativo". (265)

Estas palabras de Euler, en las que basamos fundamen-
talmente nuestra interpretación, parecen advertirnos del cambio de -
horizonte que va a tener lugar. La cuestión aparece de forma dis-
tinta al abordarse desde una perspectiva racional. Los sentidos -

no son la fuente única de conocimiento y no tenemos derecho a negar la realidad a todo aquello de lo que éstos no puedan dar cuenta. Es por ello por lo que nos dice en el mismo párrafo 79 que "aunque no conocemos el reposo o el movimiento de los cuerpos sino por relación de unos con otros, no es lícito sin embargo concluir de ahí que no sean nada en sí, fuera de la mente que establece la relación". (266)

Una cosa es el valor operativo de los conceptos físicos (y Euler es perfectamente consciente de que el espacio absoluto - carece de toda operatividad), y otra su valor teórico en cuanto - a la fundamentación de una determinada teoría. Hemos de postular racionalmente la realidad del lugar absoluto en cuanto condición necesaria de las leyes físicas y aún cuando no podamos conocer -- con claridad qué sea a causa de su carácter no sensible.

El abandono del espacio absoluto en el ámbito de la ciencia prerrelativista no se deberá tanto a razones de orden físico cuanto a razones de orden epistemológico. La polémica sobre esta noción, hasta Mach (y muy especialmente en este autor), no será - sino una manifestación de otra más general en torno a la cuestión del positivismo científico. Así, dejará de hacerse uso de este -- concepto, no cuando los físicos ya no necesiten servirse de él en sus cálculos e investigaciones (en este sentido no lo han necesitado nunca), sino cuando se imponga una concepción positivista de la ciencia en virtud de la cual deba eliminarse todo supuesto apriorístico, todo cuanto no venga avalado por la experiencia. La cuestión, pues, parece afectar más a la teoría de la física, que a la física misma. Hemos de esperar hasta Einstein para que el espacio absoluto sea substituido por una nueva concepción física del espa

cio en el marco de una visión no newtoniana de la Naturaleza. Hasta entonces es criticado en razón de su innecesidad en el ámbito estricto de la física, pero no en razón de que las propiedades -- que Newton le atribuye no se adecúen a una correcta representación del Universo.

Apéndice D: Crítica de Mach al espacio absoluto.

Sabemos que en Newton el espacio absoluto es presupues-
to por el movimiento rectilíneo y uniforme, es decir, por el com-
portamiento de los cuerpos según la ley de inercia, y es en segun-
do lugar deducido a partir de la consideración dinámica del movi-
miento acelerado, lo que supone el recurso a la noción de fuerza,
y ello en la medida en que sólo rotaciones absolutas, y no mera-
mente relativas, pueden dar lugar a la aparición de fuerzas cen-
trífugas.

Pues bien, ambos criterios serán criticados por Mach,
mostrando que tanto el movimiento inercial como el movimiento ace-
lerado han de vincularse a un sistema material de referencia, y
no al espacio vacío.

La ley de inercia determina la indiferencia de los cuer-
pos al estado de reposo o movimiento rectilíneo y uniforme. Pero
hablar de movimiento rectilíneo supone especificar el sistema de
referencia, ya que un movimiento que puede aparecer a un observa-
dor como efectuándose en línea recta, puede resultar curvo para -
otro observador que esté situado en un sistema de referencia dife-
rente. Para Newton el sistema de referencia absolutamente inmóvil
que otorgue a la ley de inercia un valor universal y absoluto sólo
puede ser el espacio absoluto.

Mach objetará a esto que la determinación de la direc-
ción y velocidad de un móvil supone siempre referencia a otros
cuerpos. Toda proposición que pretenda establecer el comportamien-
to de un cuerpo K ha de atender a su relación con otros cuerpos
A, B, C, ..., . Carece de todo significado científico afirmar que

un cuerpo mantiene su dirección y velocidad en el puro espacio, o que el cuerpo K varía éstas bajo la influencia de otro cuerpo K' en ausencia de todo cuerpo A, B, C, ..., . No podemos hablar de las condiciones de movimiento de K sin tener en cuenta A, B, C, ..., cuerpos cuya presencia nos permite referirnos al movimiento de K y ello sin que participen dinámicamente en él.

Si pensamos que los cuerpos son innecesarios en la determinación del movimiento es debido a que al disponer siempre de un número suficiente de cuerpos relativamente fijos entre sí, no estamos obligados a considerar ningún cuerpo determinado, pudiendo alternativamente prescindir, ya de unos, ya de otros. Así llegamos a creer que podemos prescindir de todos ellos, cuando, en rigor, hemos de tomar todos en consideración.

Así, dirá Mach, cuando decimos que un cuerpo mantiene su dirección y velocidad en el espacio, "ello supone solamente una indicación abreviada sobre una observación referente a todo el universo". (267)

Asimismo la ley de gravitación no contiene sólo una relación recíproca entre dos cuerpos K y K' de masa m y m' sino una relación con todos los cuerpos. En efecto, no dice únicamente que K y K' experimentan entre sí una aceleración

$$G \frac{m + m'}{r^2}$$

sino también que K experimenta la aceleración $-G \frac{m'}{r^2}$ y K' la aceleración $+G \frac{m}{r^2}$ según la dirección de la línea que los une, y esto sólo puede determinarse mediante la presencia de otros cuerpos.

El estado de movimiento o reposo de un cuerpo no necesita ser referido al espacio, sino que basta con atender a su relación con los cuerpos del universo. En razón de su mayor claridad y simplicidad nos referiremos a cuerpos independientes entre sí (es decir, prescindiremos de sus fuerzas mutuas) y que se mueven con dirección y velocidad constantes respecto de otros cuerpos fijos lejanos. Asimismo tomaremos en consideración un número elevado de masas suficientemente grandes y alejadas.

En vez de decir que la dirección y velocidad de una masa μ se mantienen constantes en el espacio, podemos decir que la aceleración media de esa masa μ con respecto a las masas m, m', m'', \dots , a las distancias r, r', r'', \dots , es cero. O dicho en otros términos, podemos decir que la aceleración de su centro de gravedad es cero. Es decir, podemos deducir el reposo de un cuerpo de la consideración puramente mecánica de la interrelación de ese cuerpo (al que denominamos masa μ) con todo el espacio que le rodea (cuerpos de alrededor). ¿Cómo llevar esto a cabo?

Supongamos que el reposo de ese cuerpo se puede deducir del reposo de su centro de gravedad cuya derivada segunda -la aceleración- es cero. Para ello basta con dividir el espacio que rodea a μ en una serie de conos en los que se verifica la condición de reposo del centro de gravedad. Si esto se cumple para todos los conos, puede decirse que el espacio que circunda a μ estará en reposo. Y si esto ocurre para todo el espacio, el cuerpo μ estará en reposo.

En definitiva no hemos tenido necesidad de acudir al espacio absoluto.

"Las consideraciones aquí establecidas muestran que no es necesario referir la ley de inercia a un espacio absoluto especial". (269)

La ley de inercia no ha de ser referida a un marco absoluto de referencia (el espacio absoluto) sino a cualquier sistema inercial de cuerpos: la tierra para movimientos de corta duración, o las estrellas fijas para movimientos de gran extensión espacial y temporal. La elección del sistema de referencia es puramente convencional, pero siempre exige la referencia a puntos materiales.

Así Mach, no sólo frente a Newton sino también frente a Neumann, afirmará lo siguiente:

"La dirección y velocidad que se indican en la ley de inercia no tienen ningún sentido comprensible si la ley se refiere a un "espacio absoluto". En efecto, sólo podemos determinar la dirección y la velocidad mediante medidas en un espacio cuyos puntos estén caracterizados, inmediata o mediatamente, mediante cuerpos dados". (270)

La vinculación de la dinámica newtoniana a la esfera de las estrellas fijas, en vez de a un espacio absoluto, no introduce ninguna modificación en la práctica, debiendo afirmarse que la hipótesis de un espacio y tiempo absolutos está desprovista de sentido. (271)

En realidad el Corolario V de los "Principia" de Newton

en el que imagina como válido tanto un sistema de coordenadas terrestres fijo en el espacio y sin rotación con respecto a las estrellas fijas, como un sistema que se traslade uniformemente respecto del sistema terrestre instantáneo mencionado, muestra que es posible tomar el sistema de referencia como relativo, no siendo necesaria la reducción al espacio absoluto. (272)

Con todo ello se trata de dar a la ley de inercia una forma diferente de la ordinaria, forma que choca con tantas dificultades como la anterior. En efecto, si en un caso el problema estriba en la imposibilidad de concebir el espacio absoluto, en el caso de Mach radicarán en el hecho de que el conocimiento ha de limitarse a un número determinado de masas. Por otro lado la nueva expresión no representaría la situación real si las estrellas se dirigieran unas hacia las otras.

Pero el resultado más importante de nuestras consideraciones -dirá Mach- es que precisamente los teoremas mecánicos no deben considerarse como verdades demostradas matemáticamente sino como proposiciones que han de ser controladas por la experiencia. (273)

La suficiente aunque relativa estabilidad de lo que nos rodea es suficiente para asegurar la aplicabilidad de los teoremas mecánicos, pero éstos no deben ser tomados como verdades de valor absoluto. Creemos que éste constituye el punto fundamental del que arrancan las diferencias entre Mach y Newton. Hemos dicho al final del capítulo 9º de la parte dedicada a Newton que si este autor exige un espacio y tiempo absolutos como marco adecuado al que puedan referirse las leyes del movimiento es porque puede respon-

der a priori de su inmutabilidad e inmovilidad, en tanto que desconfía del factor de contingencia ligado a un sistema inercial material. Leyes de validez absoluta exigen un fundamento absoluto. Por ello la mera sospecha de que cuerpos a los que consideramos inmóviles, no lo estén en realidad, basta para que queden descalificados como sistemas de referencia adecuados, al menos en el aspecto teórico (el hecho de que este fundamento absoluto carezca de aplicabilidad física no invalida a ojos de Newton su necesidad).

Mach ha renunciado a proporcionar una base absoluta a leyes cuya validez universal no puede ser establecida en ningún momento del desarrollo de la ciencia, dado que exigen un continuo control de la experiencia.

Para este autor las leyes naturales tienen ante todo una significación biológica, en cuanto que nos permiten limitar nuestra previsión de los casos futuros. Han de entenderse como un producto de la necesidad psicológica de encontrar nuestro camino en la naturaleza, de saber desenvolvernólos ante los fenómenos naturales. (274)

Pasemos ahora a la consideración del movimiento acelerado. Es sabido que para Newton los movimientos de translación absoluta no permiten identificar el espacio absoluto, pero sí las rotaciones absolutas en las que, a diferencia de las relativas, se advierte la existencia de fuerzas centrífugas.

Este será el punto central de la crítica de Mach a la prueba de Newton del movimiento absoluto, en cuanto que a su juicio en toda rotación puede decirse que aparecen fuerzas centrífugas.

gas, suprimiendo así el criterio de distinción entre relativas y absolutas.

"Los principios fundamentales de la mecánica -dirá Mach- pueden ser concebidos de tal modo que también aparezcan fuerzas centrífugas en las rotaciones relativas". (275)

Analicemos el famoso experimento del cubo. Según Newton, cuando, al principio, la superficie del agua permanece plana es indicio de que su movimiento relativo con respecto al cubo no engendra fuerzas centrífugas. En cambio, cuando la superficie del agua se hace cóncava debido a que el agua gira juntamente con el cubo (por relación a éste no está pues en movimiento), entonces es cuando aparecen las fuerzas centrífugas. Ello prueba que aunque el agua está en reposo relativo tomando el cubo como término de referencia, se da en ella un movimiento de rotación absoluto, cuyo sistema de referencia sólo puede ser el espacio absoluto.

Mach interpretará el experimento de forma muy distinta.

"El experimento de Newton con el vaso de agua que gira, nos enseña simplemente que la rotación relativa del agua respecto de las paredes del cubo no despierta ninguna fuerza centrífuga perceptible ("merklichen Zentrifugalkräfte") , sino que ésta es producida por la rotación relativa respecto de la masa de la tierra y de los demás astros". (276)

La rotación relativa de una masa con respecto a otra

va acompañada de fuerzas centrífugas, de modo que la diferencia entre el movimiento del agua con respecto al cubo al principio del experimento, o con respecto a otras masas, tales como las estrellas fijas, cuando el agua comienza a girar, está únicamente en el hecho de que en un caso las fuerzas centrífugas no son perceptibles y en el otro, sí.

Como dirá Suchting dentro de su artículo dedicado a Berkeley, "incluso en el estado (1) [es decir, cuando la superficie del agua se mantiene plana] debe haber algún cambio en la forma de la superficie del agua. Incluso aunque en el caso actual sean tan pequeñas que resulten inaccesibles experimentalmente, podrían ser detectables si el cubo tuviera varias millas de espesor". (277)

Si las fuerzas centrífugas se engendran en los movimientos relativos de las masas entre sí, y no de las masas con respecto al espacio, dichas fuerzas deberían producirse tanto si es el cubo el que gira con respecto a las estrellas fijas, como si el cubo está fijo y son las estrellas las que giran. Si se pudiera mostrar la carencia de tales fuerzas en este último caso, entonces sí habría que dar la razón a Newton y admitir la validez de su argumento para distinguir el movimiento absoluto del relativo. Pero Mach no piensa que tenga sentido discutir, ni siquiera, como "experimento mental", la posible alteración de la forma de la superficie del agua (es decir, la presencia o ausencia de fuerzas centrífugas) si las estrellas giraran relativamente al cubo tomado como marco de referencia. (278)

Para llevar a cabo tal "experimento mental" habría que suponer que el universo nos es dado dos veces, una como de hecho

es, otra como nosotros lo suponemos en nuestro experimento, pero el universo nos es dado una sola vez .

"Si todavía modernos autores se dejan seducir por el argumento newtoniano del vaso con agua para distinguir el movimiento absoluto del relativo, no tienen en cuenta que el sistema del universo nos es dado sólo una vez, y que las concepciones ptolemaicas y copernicanas son interpretaciones nuestras, siendo ambas igualmente reales". (279)

Mach considera que es totalmente ilícito, a partir de la observación del comportamiento de los objetos en el mundo actual, -único que la ciencia tiene como misión investigar- formular hipótesis acerca de cómo se comportarían si el mundo fuera diferente. (280) Pretender extraer de proposiciones inverificables -puesto que se refiere a inobservables- pruebas en favor de determinadas teorías sobre el mundo real, carece de justificación científica.

En el mismo sentido criticará Mach las pruebas newtonianas en favor de la rotación absoluta de la tierra. Según la teoría de Newton, el achatamiento de la tierra en los polos, la disminución de la aceleración de la gravedad en el ecuador, el giro del plano del péndulo de Foucault, etc., es decir, todos los fenómenos observables debidos a la acción de la fuerza centrífuga desaparecerían si la tierra estuviera en reposo y fueran los astros los que se movieran alrededor de ella.

Pero "el sistema del universo -replicará Mach- no nos

es dado dos veces, una con la tierra en reposo y otra con la tierra en movimiento, sino únicamente una vez con sus movimientos de terminables sólo en forma relativa. Nosotros no podemos decir cómo sería si la tierra no girara. En cambio podemos interpretar de diversas formas el único caso que nos ha sido dado. Pero si lo interpretamos de modo que incurra en contradicción con la experiencia, entonces lo interpretamos falsamente". (281)

Desde este punto de vista las concepciones de Ptolomeo y Copérnico son igualmente exactas; la diferencia está en que ésta última es más simple y más práctica.

El contexto en el que Mach se sitúa es decididamente positivista. Las únicas proposiciones científicas con sentido son las que se refieren a los hechos; en ningún caso es lícito sobrepasar los límites de la experiencia. Por ello no es posible admitir la teoría newtoniana sobre el espacio absoluto y el movimiento absoluto, dado que carecen de toda manifestación empírica. Newton ha entrado en contradicción con su propósito de mantenerse en el ámbito de los hechos. (282)

Después de lo dicho, fácilmente puede adivinarse cuál será la posición de Mach frente al experimento mental propuesto por Neumann, y al que ya hicimos referencia en páginas anteriores. La forma elipsoidal que adopta una estrella de masa líquida con movimiento de rotación alrededor de su eje permanecería aun cuando todos los demás cuerpos celestes fueran aniquilados. En efecto, las fuerzas centrífugas que se engendran en el giro del cuerpo dependen únicamente de la estrella en cuestión, y por tanto persistirán incluso en el caso de que desaparezcan los demás cuerpos.

Neumann denomina a esta rotación, movimiento absoluto por relación al cuerpo Alpha, ya que considera contradictorio que tales efectos puedan derivarse del reposo.

Todo ello supone, como expusimos en su momento, que tan to para Newton como para Neumann pueden determinarse las aceleraciones de un cuerpo atendiendo únicamente a éste, sin que sea necesario vincularlas a ningún sistema material de referencia.

Bradley apunta que fueron estos planteamientos de Neumann los que indujeron a Mach a pensar que el universo en su conjunto ha de tener alguna influencia sobre cada cuerpo. (283)

Así, frente a la hipótesis de un movimiento absoluto formulada por Neumann, Mach afirmará lo siguiente:

"No me parece de que reporte ventaja alguna el hecho de que para evitar una contradicción se formule una hipótesis sin sentido. Por otra parte me parece que el célebre matemático hace aquí un uso demasiado libre del método, indudablemente fecundo, del experimento mental.

Se pueden modificar en el experimento mental circunstancias accidentales para que se destaquen aspectos nuevos de un determinado caso. Pero no se puede admitir de antemano que el Universo no tiene influencia". (284)

Ninguna consecuencia válida científicamente puede extraerse de la consideración mental de un mundo en el que existiera un solo cuerpo, ya que tal mundo no nos ha sido dado, y por tanto no hay verificación posible.

Por otro lado, hemos visto que tanto los movimientos regidos por la ley de inercia, como las aceleraciones, tienen como marco de referencia un sistema material, la tierra o las estrellas fijas constituidas en sistemas inerciales. Las masas no sólo serán responsables de las fuerzas de gravitación sino también de las fuerzas inerciales que en Newton se atribuían al espacio. Ello implica la innecesidad de postular un espacio absoluto, y la exigencia de que otros cuerpos se hallen presentes cuando queramos determinar la aceleración de uno de ellos. No parece que dichos cuerpos puedan considerarse como meros sistemas de referencia sin influencia alguna sobre el cuerpo que acelera por relación a ellos. En efecto, si son responsables de los efectos inerciales, habrá que postular algún tipo de conexión o influencia entre ellos. Esto es lo que ha llevado a los comentaristas de Mach a suponer la existencia de una fuerza que actúe entre todos los objetos materiales, cuyo módulo y dirección depende de la aceleración relativa de los objetos. (285)

En ningún caso, ni siquiera en los más simples, puede prescindirse del resto del universo para considerar un hecho aislado. Provisionalmente, y por razones de método, cabe descuidar la totalidad de la unidad para atender a algún caso individual. Pero ello no quiere decir que en la naturaleza se den fenómenos aislados. (286) Recordemos el interés de Mach en mostrar que la ley de gravitación y la ley de inercia requieren tomar en consideración todo el universo. Para entender el alcance que esta referencia al todo como unidad tiene, en Mach es necesario hacer alusión a su filosofía natural.

¿En qué consiste la representación que normalmente tenemos de la naturaleza? Pensamos que la naturaleza se compone de objetos estables y permanentes a los que atribuimos determinadas propiedades o características, tales como espacialidad, temporalidad, olor, sabor, color, etc.. Estas propiedades a su vez son ordenadas jerárquicamente en función de su mayor o menor estabilidad, de modo que atribuimos mayor realidad a unas que a otras. La espacialidad y temporalidad de los objetos, así como las características directamente relacionadas con el tacto, tienen para nosotros un estatuto muy superior al color, sabor, olor, etc.

Designamos mediante nombres y reunimos en conceptos estos núcleos estables dotados de propiedades que parecen ser algo en sí mismos con independencia de ellas. Surge de ese modo la noción de "cosa-en-sí", en cuanto distinta de su apariencia, planteándose el clásico problema de la apariencia opuesta a la realidad. Sin embargo, un análisis más detenido sobre la cuestión muestra que el criterio de estabilidad y permanencia, que está a la base de esta representación, es un criterio con finalidad práctica, no teórica. Interesa destacar aquellos que, presentándose con una relativa estabilidad, tiene importancia para nosotros; por ello los conceptos sólo convienen a lo estable, prescindiendo de las variaciones continuadas que se producen en lo real.

"Sólo a lo estable de los hechos pueden adaptarse los conceptos, y sólo la reproducción de lo estable puede proporcionar una ventaja económica. En esto estriba la razón última de la obtención de la mayor estabilidad posible". (287)

En la naturaleza sin embargo no hay objetos estables, ni físicos (cuerpo-materia), ni psíquicos (alma-yo). Las cosas no son nada fuera del conjunto de sus elementos. Todo se resuelve en combinaciones de elementos, algunas de las cuales se repiten con frecuencia. A esta frecuente repetición de determinadas combinaciones es a lo que llamamos orden ordinario de relaciones; cuando este orden esperado no se produce consideramos que el inesperado sistema de relaciones es apariencia, frente al anterior al que denominamos realidad. Así, por ejemplo, estamos acostumbrados a ver que un lápiz es recto, por ello cuando al ser introducido en el agua lo vemos quebrado, denominamos a este segundo caso apariencia. Hablar de apariencias tiene un sentido meramente práctico, y en absoluto teórico o científico; el problema apariencia-realidad no es sino un pseudoproblema. (288)

Ahora bien, ¿qué son esos elementos de los que se compone lo real? Normalmente consideramos que las propiedades de los cuerpos son efectos que parten de estos núcleos permanentes y llegan a nosotros por mediación de nuestro cuerpo. Les damos el nombre de sensaciones. Pero si en la naturaleza no hay tales núcleos permanentes (objetos o cuerpos), habremos de decir "que el mundo sólo consiste en nuestras sensaciones" ("Es ist dann, richtig, dass die Welt nur aus unsern Empfindungen besteht"). (289)

No son los cuerpos los que engendran sensaciones, sino complejos de sensaciones los que forman los cuerpos. (290)

"Así pues las percepciones, lo mismo que las representaciones, la voluntad, los sentimientos, en una palabra, todo el

mundo interior y exterior se compone de un pequeño número de elementos homogéneos enlazados, ya fugaz, ya firmemente. Normalmente se denomina a estos elementos sensaciones. Pero como en esta denominación está ya contenida una teoría tendenciosa, preferimos hablar simplemente de elementos, como lo hemos hecho hasta aquí. Toda investigación parte del descubrimiento de enlaces entre estos elementos". (291)

En este contexto, la radical diferenciación entre lo físico y lo psíquico desaparece. Los elementos interactúan entre sí, denominándose usualmente en un caso sensaciones y en otro objetos físicos. Un color, por ejemplo, será un objeto físico cuando se considera en cuanto dependiente de la fuente luminosa, y será una sensación cuando atendemos a su dependencia de la retina. La diferenciación está no en la realidad misma sino en la dirección de nuestras investigaciones. (292) En la realidad no hay mas que relaciones de elementos (sensaciones), y son dichas relaciones el único objeto posible de conocimiento sin que quepa preguntarse por su sujeto. (293) Si formuláramos tal pregunta introduciríamos la noción de substancia entendida como lo incondicionalmente estable.

Pero "una estabilidad incondicionada no existe, como se deduce claramente de todo lo dicho. (...) Sólo hay una clase de estabilidad que comprende todos los casos que puedan darse, la constancia del nexa (o relación). Ni la materia ni la substancia son estables incondicionados. Lo que llamamos materia es una cier-

ta composición regular de elementos (sensaciones). Las sensaciones de los diferentes sentidos de un hombre, así como las de diferentes hombres, dependen unas de otras según ley. En esto consiste la materia". (294)

El objeto de conocimiento está constituido exclusivamente por estas relaciones, las cuales se rigen por leyes. El establecimiento de leyes es la finalidad de la investigación científica, sin que tenga sentido, no ya el estudio de las substancias como hacían los metafísicos, sino incluso el postulado kantiano de un reducto último de permanencia inaccesible al conocimiento ('cosa-en-sí').

"(...) sólo el descubrimiento de relaciones funcionales tiene valor para nosotros; únicamente la dependencia en que los sucesos están unos de otros, es lo que deseamos conocer. Entonces se hace patente que la referencia a una invariable originaria desconocida y no dada ('cosa-en-sí') es puramente ficticia y ociosa". (295)

A Mach le interesará conocer la dependencia de los hechos unos de otros, pero no en términos de causa-efecto sino sirviéndose del concepto matemático de función. En la naturaleza no hay causas. Es la asociación constante entre ciertos elementos lo que nos lleva a representárnoslos en términos de causa-efecto, y a formular la ley de causalidad según la cual iguales causas producen iguales efectos. La naturaleza sin embargo está dada una

sola vez; la repetición de casos iguales de forma que se sometan a la mencionada ley no existe más que en nuestra abstracción. (296)

¿Qué gana la teoría física con todo lo expuesto?, se preguntará Mach. Suprimir el abismo existente entre lo físico y lo psíquico, establecer un puente entre la física y la psicología o la fisiología. Puesto que a las sensaciones no corresponde nada fuera de ellas mismas, puesto que hay una sola clase de elementos, el mundo sensible pertenece tanto a la esfera física como a la esfera psíquica. Desaparece el prejuicio dualista para dar paso a una representación unitaria y monista del universo. (297)

"Si pues resolvemos todo el mundo material en elementos que, a la vez, son elementos del mundo psíquico y a los que llamamos ordinariamente sensaciones, y si consideramos además como tarea única de la ciencia la investigación de las relaciones, de las conexiones y mutua dependencia de estos elementos homogéneos en todos los terrenos, podemos esperar fundamentalmente construir con tal representación un edificio unitario y monista y emanciparnos del enojoso y confuso dualismo. Si se considera la materia como lo absolutamente estable e inmutable, se destruye de hecho la conexión entre física y psicología". (298)

Elementos comunes constituyen el universo físico y el universo psíquico. Pero estos elementos no constituyen núcleos permanentes independientes unos de otros con determinadas propiedades susceptibles de ser modificadas. No existen elementos ais-

lados constantes. Esta visión atomizada de lo real, tan arraigada en el hombre, tiene una justificación meramente práctica.

Todos los elementos del mundo, provisionales y cambiantes, se hallan en mutua relación en cuanto que dependen unos de otros. Son estas relaciones el único factor relativamente estable; de ahí que se constituyan en el objeto de conocimiento. (299)

Mach concibe el mundo de la experiencia como un todo, lo cual implica dos condiciones: 1ª) ningún elemento de experiencia puede estar aislado; 2ª) todas las partes han de depender unas de otras.

" El mundo permanece siendo un todo sólo si ningún elemento está aislado, si todas sus partes están cohesionadas, si no inmediatamente, si al menos mediatamente. (300)

Por ello veíamos que incluso la descripción de hechos mecánicos simples requieren la referencia al todo, a la unidad. Tanto en sus consideraciones críticas acerca de la dinámica newtoniana, como en su filosofía natural, mantendrá la existencia de una conexión entre todos los elementos del universo. El físico no puede limitarse a la consideración de fenómenos aislados, ni tampoco determinar sistemas estrictamente cerrados ya que "ningún sistema puede concebirse aislado del resto del mundo". (301) Provisionalmente, a fin de centrarse en un aspecto concreto, puede dejarse el resto de lado, pero siempre teniendo en cuenta que habrá de ser reintroducido. Sólo razones metodológicas justifican tal forma de proceder.

"(...) aún en el caso más simple en el que aparentemente se trata de la acción mutua de dos masas no es posible prescindir del resto del universo. La naturaleza no comienza con elementos sino que somos nosotros los que necesitamos comenzar así. Sin duda, es para nosotros una suerte si, de cuando en cuando, podemos apartar nuestra mirada del dominante todo y dirigirla hacia lo individual. Pero no debemos por eso dejar de tratar de completar y corregir nuevamente lo que provisionalmente no ha sido considerado". (302)

De lo dicho se desprende que Mach no puede atribuir ningún valor a los experimentos mentales en los que se suprimen -como en el caso de Newton y Neumann- todos los cuerpos excepto uno a fin de analizar los efectos inerciales de su movimiento absoluto de rotación en el espacio. Su postura coincide mucho más con la de Stallo. (303)

Mach ha eliminado pues de la física los movimientos absolutos definidos por relación al espacio absoluto. Su forma de entender la noción de espacio se halla más próxima a la de Leibniz que a la de Newton puesto que define espacio y tiempo como "sistemas bien ordenados de series de sensaciones" ("Raum und Zeit sind wohlgeordnete Systeme von Empfindungsreihen"). (304)

Distingue al respecto entre el punto de vista fisiológico y el físico. Según el primero, espacio y tiempo son clases especiales o sistemas de sensaciones que cumplen una función biológica: dirigir nuestros movimientos, orientarnos en orden a la conservación. Según el segundo punto de vista son relaciones particulares entre los elementos físicos, dependencias funcionales

de los elementos, y no entidades independientes de ellos. El concepto geométrico de espacio supone la comparación entre fenómenos físicos, y no puede ser considerado al margen de ellos, como ocurría en Newton. (305)

Digamos finalmente que, pese al rechazo manifiesto por Mach ante el hecho de que se relacionara su filosofía con la de Berkeley, es claro que -sin tratar por ello de minimizar sus diferencias- entre ambos existen numerosos puntos de contacto. La cuestión ha sido magníficamente analizada por Popper en su artículo "A Note on Berkeley as Precursor of Mach and Einstein". Como dirá este autor, es sorprendente la semejanza entre las concepciones de Berkeley, especialmente en su crítica a Newton, y la filosofía de la física de Mach, en tanto que se diferencian radicalmente en la forma de entender la relación entre filosofía de la ciencia y metafísica.

En efecto, es fácil apreciar la concordancia entre muchos de sus puntos de vista si repasamos algunas de las tesis del filósofo irlandés:

- la doctrina newtoniana acerca del espacio, tiempo y movimientos absolutos debe ser excluida de la física en cuanto que son conceptos vacíos de todo contenido empírico y de todo valor operativo;

- las fuerzas deben mantenerse únicamente en la medida en que sirven a la matematización del movimiento, pero no a modo de causas o principios del movimiento;

- el movimiento absoluto ha de ser substituido por el movimiento relativo referido, no a un espacio absoluto, sino al sistema de las estrellas fijas;

- no puede hablarse de explicaciones causales en física encaminadas a conocer la esencia o naturaleza de las cosas;

- la razón de esto último estriba en que los cuerpos físicos carecen de una naturaleza o esencia que se oculte tras su apariencia; el ser de las cosas se agota en su aparecer;

- la tarea de la física consiste en la descripción de los fenómenos en términos de ley; etc.

Berkeley sin embargo cree en la posibilidad de explicitar las causas verdaderas de las cosas, para lo cual es necesario salir del ámbito de la física y adentrarse en el de la metafísica ya que la acción causal es siempre obra del espíritu. Es evidente que Mach, positivista y gran crítico de la metafísica, no puede compartir estas últimas opiniones (probablemente es esto lo que le lleve a manifestarse con tanta animadversión y rechazo hacia aquel). (306)

Apéndice E: El movimiento absoluto en Bergson. Su crítica a Newton.

Según vimos, en Newton el movimiento absoluto por definición es el movimiento en el espacio absoluto. Puesto que no era posible determinar directamente este movimiento en un espacio totalmente inasequible a nuestra percepción, elegía un procedimiento indirecto para su identificación. El movimiento tiene, como causa y como efecto, fuerzas; determinemos pues su realidad mediante la noción de fuerza. Y ya que el movimiento se define por relación al espacio, determinar aquel es mostrar la realidad de éste.

También vimos que sin embargo no resulta clara la necesidad de definir así el movimiento absoluto. El espacio no sirve ni como sistema de referencia que nos permita mensurar los movimientos, ni como estructura mediante la cual los identifiquemos y diferenciamos de los meramente relativos. Esto es válido para el movimiento uniforme y rectilíneo y para el acelerado. En virtud del principio de relatividad de Galileo, todo sistema inercial es equivalente. Si es posible afirmar (partiendo de los presupuestos newtonianos) que el movimiento acelerado no es relativo, es por los efectos que observamos en los cuerpos mismos que se mueven, efectos que no permiten intercambiar el sistema de referencia, pero no por su relación al espacio absoluto.

Pues bien, la crítica de Bergson a la noción newtoniana de movimiento absoluto tratará precisamente de mostrar la imposibilidad de fundar la realidad del movimiento fuera del movi-

miento mismo, bien en la noción de espacio, bien en la noción de fuerza.

El filósofo francés cuestiona que el movimiento absoluto se defina por su referencia al espacio absoluto. Cree en el carácter absoluto del movimiento, pero lo que no cree es que el espacio sea el que defina dicho carácter. Más aún, ni siquiera considera que los sistemas que pretenden defender la relatividad del movimiento logren sus propósitos. El ejemplo más claro en este sentido sería el de Descartes.

Es obvio que si definimos el movimiento por la variación de la distancia a un punto de referencia, el mismo objeto podrá ser móvil o inmóvil según los puntos de referencia a los que se vincule ya que el valor absoluto de esta distancia variable o cambio de longitud entre un punto y un eje expresa tanto el desplazamiento del punto por relación al eje, como el desplazamiento del eje por relación al punto. Los símbolos matemáticos no son capaces de expresar que es el cuerpo el que se mueve y no los ejes; expresan únicamente distancias. Así, todo movimiento particular nos aparecerá como relativo. Pero, ¿es posible afirmar lo mismo del conjunto de los movimientos? Cuando el conjunto del universo varía, cuando cambia la configuración del sistema, ya no cabe elegir arbitrariamente entre la movilidad y el reposo. Podemos atribuir indiferentemente movimiento a un punto o a otro puesto que en realidad no podemos decir qué parte es la que se mueve, pero lo que no podemos es negar el movimiento del todo.

Así, dirá Bergson, "no hay que extrañarse si los mis-

mos pensadores que consideran todo movimiento particular como relativo, tratan a la totalidad de los movimientos como absolutos. La contradicción es puesta de manifiesto en Descartes, el cual, tras haber dado a la tesis de la relatividad su forma más radical afirmando que todo movimiento es "recíproco", formula las leyes del movimiento como si el movimiento fuera un absoluto".(307)

Pese a que Descartes considera el movimiento como algo esencialmente relativo recíproco, de forma que no podemos decir que el cuerpo A se mueve por relación al cuerpo B, sin decir a un tiempo que el B se mueve por relación al cuerpo A, sin embargo cuando enuncia las leyes generales por las que se rige ya no se refiere al movimiento de tal o cual cuerpo, sino al movimiento como una magnitud global susceptible de someterse a leyes y de conservarse.

Newton deseaba mostrar frente a Descartes que los movimientos de los cuerpos son movimientos reales y no meramente relativos y recíprocos. Pero desde el momento en que define éstos como cambio de lugar, ha de hacer de los lugares un absoluto si quiere que los movimientos también lo sean. O dicho con pala-

bras de Bergson, "será necesario erigir la diversidad de lugar en diferencia absoluta, y distinguir posiciones absolutas en un espacio absoluto". (308)

Ahora bien, para distinguir absolutamente unos lugares de otros es necesario que, o bien se distingan por su cualidad, o bien por su relación al conjunto del espacio. Es decir, el espacio ha de pensarse, o bien como algo compuesto de partes heterogéneas, o bien como algo finito. Pero el espacio newtoniano es un espacio homogéneo e infinito, y no podría ser de otro modo.

La consecuencia para Bergson es clara: todo lugar es relativo, pero puesto que el movimiento es una realidad (y nadie puede dudar seriamente de ello puesto que de lo contrario nada cambiaría en el universo), habremos de ver en él algo más que un mero cambio de lugar, habremos de definir su caracterización absoluta por algo distinto del espacio.

"¿Diremos entonces que el movimiento real se distingue del movimiento relativo en cuanto que tiene una causa real, en cuanto que emana de una fuerza?" (309)

Desde el momento en que la fuerza, en física, es una función de la masa y la velocidad, desde el momento en que se mide por la aceleración, ha de conocerse por los movimientos que produce. La fuerza compartirá la relatividad de los movimientos con los que es solidaria. En definitiva, "en vano trataremos de fundar la realidad del movimiento sobre una causa que se distinga de él. El análisis nos conduce siempre al movimiento mismo". (310)

Pero ¿por qué buscar la realidad del movimiento fuera del movimiento mismo? Al menos en un caso podemos estar seguros de su existencia: cuando lo producimos después de haberlo querido producir y el sentido muscular nos hace apercibirlo.

"Es decir, toco la realidad del movimiento cuando se me aparece, a mí interiormente, como un cambio de estado o cualidad".
(311)

¿Por qué será igual cuando percibimos cambios de cualidad entre las cosas? Entre los sonidos, colores, etc. la diferencia es absoluta, y el paso de uno a otro es también un fenómeno absolutamente real. Así, tanto en las sensaciones musculares en mí como en las cualidades sensibles de la materia fuera de mí aprehendo el movimiento como algo absoluto y no como una simple relación. Pero nos falta saber cómo distinguir, en el caso de los cuerpos exteriores, el movimiento aparente del movimiento real; cómo conocer qué objeto puede decirse que está en movimiento y qué objeto puede decirse que permanece en reposo. Para Bergson en realidad este último interrogante está mal planteado puesto que supone algo que va a criticar a continuación: la discontinuidad de la materia y su supuesta división en objetos independientes.

Dos características se desprenden de la concepción bergsoniana del movimiento:

1º) el movimiento ha de predicarse del todo, del conjunto de partes y no de cada una de ellas; lo que interesa no es saber cómo se producen cambios de posición en tales o cuales partes

determinadas de materia, sino determinar la naturaleza del cambio de aspecto que presenta su totalidad;

2ª) el movimiento, más que como cambio de lugar, se definirá como cambio de estado o cualidad.

Analicemos el primero de estos dos puntos. Para ello hemos de comenzar estableciendo muy claramente a qué se refiere Bergson con los términos "parte" y "todo". En Aristóteles el todo era la substancia material, de modo que cuando negaba que el movimiento pudiera predicarse de las partes (recordemos que para este filósofo la relación de las partes con el todo es distinta de la relación de localización; las partes no están en un lugar y por tanto no cambian de lugar), lo que estaba prohibiendo es la atribución de movimiento a cada uno de los elementos que integran una substancia; sólo de ella en su conjunto podemos decir que se mueve. Así pues, en Aristóteles el movimiento se predica del todo, pero entendiendo por tal la substancia y no un sistema de cuerpos. Los criterios de continuidad y contigüidad nos permitían decidir qué agregado de materia constituye una substancia, y qué agregado constituye otra.

También para Newton el todo es el cuerpo y la parte cada uno de sus elementos. Sin embargo entiende que los movimientos de las partes participan de los de los todos de tal modo que el movimiento ya no es una característica que corresponda al todo en cuanto tal, sino que viene dado por la suma de los movimientos de todas y cada una de las partes. En este caso, según hemos ya visto, el criterio para decidir qué agregado de partículas constituye un cuerpo lo proporciona el teorema de los centros de gravedad.

Tanto en Aristóteles como en Newton el universo material se halla dividido en objetos, y el criterio por el que se decide esta división ha de ser extraído de ellos mismos.

El planteamiento bergsoniano difiere notablemente. En primer lugar, por "todo" entiende el universo material en su conjunto, y por "parte" cada uno de los cuerpos u objetos materiales independientes en que creemos está dividido. Sin embargo tal creencia no representa a su juicio un estado objetivo del universo sino una división artificial llevada a cabo por el hombre con vistas a un determinado fin. Somos nosotros los que parcelamos la continuidad primitiva de lo real en cuerpos que poseen cada uno su subtancia y su individualidad. En este caso pues ya no hay que mirar al mundo material en busca de las razones que nos permitan explicar el problema de la individualidad de los objetos (criterio de continuidad, teorema de los centros de gravedad) sino que hay que dirigir la mirada al sujeto que conoce y percibe. En efecto, será la teoría de la percepción la que dé explicación de este hecho.

¿Por qué hacemos discontinuo un mundo que es continuo? Por la misma razón que distinguimos entre cosas y acciones o entre fuerza y materia. Necesitamos fragmentar lo real y atribuirle una permanencia a la que llamamos cuerpo. Y como el cambio no puede ser totalmente eliminado, lo reducimos a movimientos homogéneos en el espacio. Todo ello se explica porque tenemos que llevar a cabo acciones útiles encaminadas a la satisfacción de nuestras necesidades; en definitiva, es algo exigido por la conservación de la vida.

"El poder conferido a las conciencias individuales de manifestarse mediante actos exige la formación de zonas materiales distintas que correspondan respectivamente a cuerpos vivos: en este sentido mi propio cuerpo, y por analogía con él los demás cuerpos vivos, son aquellos que distingo con mayor fundamento en la continuidad del universo. Pero una vez que este cuerpo es constituido y distinguido, experimenta unas necesidades que le llevan a distinguir y construir otras". (312)

Así, la nutrición exige una búsqueda, un contacto y finalmente una serie de esfuerzos que convergen hacia un centro: este centro se convertirá en el objeto independiente que debe servir de alimento. Y lo mismo podría decirse de la conservación del individuo o de la especie. La vida establece pues una primera discontinuidad que expresa la dualidad entre la necesidad y aquello que la satisface.

"Nuestras necesidades son como haces luminosos que, proyectados sobre la continuidad de las cualidades sensibles, dibujan en ellas cuerpos distintos. No pueden satisfacer más que a condición de moldear en esta continuidad un cuerpo, delimitando a continuación cuerpos con los cuales entrará en relación como con las personas. Establecer estas relaciones particulares entre las porciones así recortadas de la realidad sensible es justamente a lo que llamamos vivir". (313)

En conformidad con esto Bergson entenderá que percibir

consiste en destacar de entre el conjunto de imágenes aquellas que interesan a la acción. En efecto, con independencia de teorías realistas o idealistas se representará el mundo exterior como un conjunto de imágenes que actúan unas sobre otras de modo determinado y calculable recibiendo y donando movimiento. Entre dichas imágenes hay algunas privilegiadas: mi propio cuerpo y otros semejantes al mío en cuanto que parecen elegir la manera de devolver lo que reciben. El cuerpo es un centro de acción capaz de optar entre varias acciones posibles. ¿Cuál es el criterio que le lleva a decidirse entre ellas? La mayor o menor ventaja que puede obtener de las imágenes que le rodean. Y conoce tal ventaja gracias a que la percepción dibuja o refleja las acciones posibles del cuerpo en cuestión sobre el conjunto de las imágenes. Así, la percepción consiste en eliminar, de entre ellas, aquellas que no interesan por no responder a una necesidad; consiste en la reflexión por parte del ser vivo de la acción que los objetos ejercen sobre él. Es, por tanto, mediante un proceso de eliminación como pasamos de la acción a la representación. En la representación de una imagen hay menos que en su presencia. Convierto una imagen presente en una imagen representada cuando la aílo y oscurezco sus lados, suprimiendo aquellas partes de los objetos que no interesan a las funciones del ser vivo, de modo que sólo dichas imágenes aisladas serán percibidas. Si los organismos vivos pueden llevar a cabo esta supresión es debido a que constituyen centros de indeterminación en virtud de lo cual pueden con su sola presencia eliminar lo que no es útil, o lo que es lo mismo, pueden dejarse "atravesar" por lo que no conviene a la acción, reflejando en cambio y

aislando lo que sí conviene: sólo esto se convierte en algo percibido.

El mecanicismo radical que liga a las imágenes del mundo material hace que éstas presenten unas a otras todas sus caras, lo cual supone que ninguna de ellas percibe ni es percibida conscientemente. Cuando chocan por el contrario con una cierta espontaneidad de acción, su acción queda disminuida, y en esta disminución consiste precisamente la representación que de ellas tenemos. Las cosas son representadas en definitiva porque se reflejan contra nuestra libertad, abandonando parte de su acción real para representar su acción virtual, es decir, la influencia del ser vivo sobre ellas.

En resumen, nuestra representación de la materia es la medida de nuestra acción posible sobre los cuerpos; resulta de la eliminación de lo que no interesa a nuestras necesidades. La percepción está pues ordenada a la acción, no a la especulación. En esto consiste, dicho a grandes rasgos, la teoría bergsoniana de la percepción pura. (314)

Así pues, es nuestro conocimiento sensible el que comienza haciendo discontinuo un mundo que no lo es, al destacar y fijar de entre la continuidad móvil de lo real aquello que puede servir a la satisfacción de nuestras necesidades, a nuestros intereses prácticos.

Todo ello no quiere decir que no haya objetos múltiples, pero la separación entre ellos no es absolutamente radical. Somos nosotros los que les atribuimos límites precisos.

"Nuestra percepción dibuja, de algún modo, la forma de su contorno; los bordea allí hasta donde se detiene nuestra acción posible sobre ellos y hasta donde dejan por tanto de interesar a nuestras necesidades. Tal es la primera y la más evidente operación del espíritu que percibe: trazar divisiones en la continuidad de la extensión, cediendo simplemente a la exigencias de las necesidades y a los requisitos de la vida práctica". (315)

En toda acción lo que nos interesa es el resultado; los medios son de poca importancia con tal de que el fin sea alcanzado. Lo único que nos representamos claramente en nuestro espíritu es el término de la acción, en tanto que los movimientos que constituyen la acción misma se nos escapan. A la hora de actuar nuestra inteligencia nos presenta fines, metas a alcanzar, es decir, puntos en reposo. Pero para que pueda representarse el resultado del acto a cumplir como algo inmóvil es necesario que perciba también como inmóvil el medio en el que esta actividad se encuadra, es decir, el mundo material. Si el mundo se nos apareciera en perpetuo cambio, no asignaríamos un término a nuestras acciones sino que éstas se disolverían a medida que se realizaran sin que pudiéramos proponernos fines de antemano. (316)

La detención de lo real y su constitución en objetos estables constituye pues una forma de acción útil. Los problemas surgen cuando transportamos esto al dominio del conocimiento, queriendo por ejemplo explicar las propiedades de la materia mediante partículas a las que atribuimos fuerzas atractivas y repulsivas. Ello lleva a la distinción entre átomos materiales y

algo no material que se extiende por los espacios extraplanetarios a lo que llamamos fuerza de gravitación. Pero fuerza y materia se aproximan a medida que el físico profundiza en sus efectos, y aún cuando se siga hablando de átomos, su solidez e inercia se disuelven en movimientos o líneas de fuerza restableciéndose la continuidad del mundo material. (Bergson citará los casos de Thomson y Faraday como ejemplos particularmente claros de esta disolución de la discontinuidad dentro del ámbito de la ciencia). (317)

¿Qué es lo que nos permite dividir la continuidad de la extensión en atención a las necesidades de la vida práctica?

"Para dividir así lo real debemos convencernos primero de que lo real es arbitrariamente divisible. Debemos por consiguiente tender bajo la continuidad de las cualidades sensibles, que es la extensión concreta, una red de mallas indefinidamente deformables e indefinidamente decrecientes. Este substrato simplemente concebido, este esquema ideal de la divisibilidad arbitraria e indefinida, es el espacio homogéneo". (318)

Asimismo, al igual que nuestra percepción efectúa esta división de la materia en objetos independientes, nuestra memoria solidifica en cualidades sensibles el flujo continuo de las cosas. Las cualidades sensibles, tal y como figuran en nuestra percepción, son los momentos sucesivos obtenidos gracias a la solidificación de lo real.

"Pero para distinguir estos momentos, y también para

religarlos conjuntamente mediante un hilo que sea común a nuestra propia existencia y a la de las cosas, nos vemos obligados a imaginar un esquema abstracto de la sucesión en general, un medio homogéneo e indiferente que sea al flujo de la materia en el sentido de la longitud lo que el espacio es en el sentido de la anchura: en esto consiste el tiempo homogéneo". (319)

Espacio y tiempo homogéneo, seguirá diciendo Bergson, no son ni propiedades de las cosas ni condiciones de nuestra facultad de conocer; constituyen la expresión de la solidificación y división que llevamos a cabo en la continuidad móvil de lo real a fin de asegurarnos en ella puntos de apoyo que nos permitan actuar sobre la materia. Espacio y tiempo homogéneos son así "principios de división y solidificación introducidos en lo real con vistas a la acción, no al conocimiento"; su interés es vital, no especulativo. (320)

Vemos que el espacio no es el soporte del movimiento; en rigor no podemos decir que el movimiento se dé en el espacio. Esto sólo es cierto cuando se entiende el movimiento como una variación de la distancia entre objetos independientes e inmutables desprovista de toda cualidad. Únicamente de esta forma de movimiento homogéneo y tan divisible como la trayectoria que recorre, podemos decir que es posterior al reposo. La prioridad lógica corresponde, no al espacio y tiempo homogéneos, sino al movimiento real y absoluto, puesto que el dato primario es la movilidad continua de lo real, en tanto que aquellos se introducen más tar

de por motivos prácticos.

Pero, ¿cómo hay que entender este movimiento real y absoluto? Con ello pasamos al segundo punto mencionado anteriormente.

"El movimiento real es más bien el transporte de un estado que de una cosa". (321)

El movimiento que estudia la mecánica, entendido como diferencia de cantidad no es sino una abstracción, una medida común que permite comparar entre sí todos los movimientos reales, pero éstos, considerados en sí mismos, son indivisibles que se dan en la duración y consisten en la alteración sucesiva y continua de cualidad. Donde hay que poner el acento, si se quiere comprender el movimiento, es en la noción de cualidad, no en la de cantidad: Movimiento es cambio cualitativo que se da no en el espacio sino en la duración; en el espacio lo único que hay son posiciones, pero el acto indivisible por el que un móvil pasa de una posición a otra, ese acto se da únicamente en la duración. (322)

Nos encontramos muy lejos de Newton, para el cual el movimiento absoluto se define por relación al espacio absoluto, y sí en cambio bastante cercanos a Aristóteles. Es verdad que mientras Bergson podría ser caracterizado como un filósofo del devenir, Aristóteles es un filósofo de la substancia. Devenir y substancia son las categorías últimas que han de permitir explicar lo real, lo cual quiere decir que en tanto éste último considera el movimiento como una realidad que deriva de la substancia,

en el filósofo francés no deriva de ninguna otra cosa; el cambio se explica por sí mismo y no por algo distinto de él.

Por ello criticará en Aristóteles la noción de forma a la que define como una instantánea tomada sobre la continuidad del devenir. Se dice que un cuerpo ha cambiado de forma, que ha adquirido una nueva cualidad, cuando el cambio producido es lo suficientemente grande como para que se presente ante nuestra percepción. Pero en realidad los cuerpos se hallan en un perpetuo de venir modificando constantemente sus cualidades. La forma no existe puesto que es inmóvil y la realidad es movimiento. Así, hablar de formas es hablar de algo esencialmente relativo al espíritu que se las representa, y no de algo con existencia en las cosas. Mas si nos situamos en esta segunda alternativa, entonces tendrán existencia por sí mismas: la conclusión platónica se hará necesaria y ni el propio Aristóteles podrá substraerse a ella. (323)

A pesar de estas importantes diferencias encontramos en ambos una vocación filosófica muy parecida. Para Bergson, el objeto de la reflexión es la movilidad en sí misma, en Aristóteles (al menos en el ámbito de la naturaleza) son las sustancias materiales en cuanto principios de movimiento. Los seres físicos se definen por su movilidad intrínseca, y el filósofo de la naturaleza ha de centrar su atención sobre este hecho que ninguna persona razonable puede poner en duda. La visión de la movilidad que uno y otro nos dan coincide mucho más de lo que a primera vista pudiera pensarse.

Recordemos algo de lo dicho en las páginas dedicadas a Aristóteles.

Los cuerpos no son indiferentes al movimiento sino que se ven profundamente afectados por él de modo que no puede pensarse en las sustancias como pensamos en los átomos, en cuanto realidades perfectamente inmutables y cuya única forma de movimiento es el desplazamiento local. El movimiento es absoluto, no por relación al espacio sino por relación al móvil mismo y a las modificaciones que produce en él. Lo que interesa no es tanto saber qué posición ocupa tal cuerpo o las posiciones sucesivas que adopta al trasladarse en el espacio, como el acto individual, el impulso en virtud del cual un móvil tiende a ocupar una u otra región del espacio, impulso que en Aristóteles, a diferencia de Bergson, se explica por la causa final. La movilidad es $\mu\epsilon\tau\alpha\beta\omicron\lambda\eta$ $\epsilon\kappa\ \tau\iota\varsigma\ \epsilon\iota\varsigma\ \tau\iota$, expresión que, según ya vimos, Heidegger traducía al alemán como "Umschlag von etwas zu etwas", como un proceso continuo por el que se pasa de algo a algo. De este proceso hemos de lograr una visión intrínseca si queremos "comprenderlo", y no simplemente "describirlo"; se trata de obtener un conocimiento inmediato y experiencial. Para ello es necesario que partamos de nosotros mismos. El ser vivo se convierte así en el modelo privilegiado de comprensión en la medida en que la vida es el único fenómeno al que podemos acceder por experiencia inmediata.

El movimiento visto en su perspectiva interna es cambio cualitativo; su visión externa en cambio va ligada a la noción de espacio, no en cuanto que se dé en el espacio, al modo newtoniano, sino en cuanto que origina la relación de contacto entre cuerpos contiguos, relación en la que consiste precisamen-

te el lugar. Pero hablar de lugar supone una detención ideal del movimiento. En efecto, en un mundo lleno como el aristotélico, los cuerpos entran necesariamente en contacto sucesivo unos con otros, es decir, varían constantemente de cuerpos limítrofes; de nominamos cambio de lugar a esta variación de límites. Si en el curso de una trayectoria queremos saber dónde se halla un cuerpo, cuál es su posición, habremos de considerar idealmente al móvil en un momento único de su trayectoria, lo cual nos dará la imagen instantánea y por tanto inmóvil de un cuerpo limitado por su superficies en reposo.

Es evidente la semejanza entre estos planteamientos y los de Bergson, y no creemos que sea necesario insistir excesivamente en su comparación. Nos limitaremos por ello a enumerar algunas de las tesis bergsonianas que más próximas se hallan a las de Aristóteles:

- el movimiento es absoluto, pero no por relación al espacio sino por relación al móvil mismo que cambia;
- lo que interesa no es tanto la visión extrínseca del movimiento cuanto el devenir interior de las cosas, es decir, lo importante es el acto por el cual se trasladan de una posición a otra, y no las posiciones mismas;
- el movimiento internamente considerado se define como cambio "el cambio está en todas partes, pero en profundidad, y no en la superficie", dirá Bergson (324), pero cuando miramos al exterior, a la superficie, entonces lo único que vemos son posiciones en el espacio;
- únicamente las posiciones y no la movilidad en sí misma se dan en el espacio, siendo la realidad de éste posterior a

la del movimiento;

- hablar del lugar o posición de un cuerpo implica una detención ideal del movimiento que en el caso de Bergson supone preguntarse por el punto de la línea que ocupa el móvil en su trayectoria (Aristóteles se preguntaba por los cuerpos limítrofes);

- esta visión intrínseca e inmediata de la movilidad conducirá a atribuir una importante gnoseología de primer orden a la vida.

Con todo ello no queremos decir que la filosofía de Bergson sea una filosofía aristotélica. Las semejanzas y coincidencias están mucho menos en las doctrinas concretas que en el espíritu que las anima. Bergson desde luego, en cuanto filósofo vitalista y del devenir, llega mucho más lejos que Aristóteles. Podemos sin embargo considerar al primero como el filósofo que en nuestro siglo retoma la vocación intelectual del Estagirita.

NOTAS-CUARTA PARTE

- (1) D'ALEMBERT; Essai sur les Elements de Philosophie, G. Olms Verlag, Hildesheim 1965, pp.369-370.
- (2) BARROW, I.; Lectures (1734), pp.175-6, apud KEMP SMITH, N.; The Philosophy of D. Hume, St. Martin's Press, New York 1964; pp.344.
- (3) LOCKE, J.; An Essay Concerning Human Understandig, The Works of -----, Scientia Verlag Aalen, Darmstadt 1963, vol.1, Bk.II, c.IV, S.3, pp.107.
- (4) JAMMER, M.; Concepts of Space, Foreword by Einstein, Harvard Univ. Press, Cambridge-Mass, 1970, pp.XIV.
- (5) MARGENAU, H.; La naturaleza de la realidad física, Trad. A. Martin, Tecnos, Madrid 1970, pp.43.
- (6) MARGENAU, H.; op. cit., pp.57.
- (7) JAMMER, M.; op. cit., Foreword by Einstein, pp.XIII.
- (8) CAPEK, M.; El impacto filosófico de la física contemporánea. Trad. E. Gallardo Ruiz, Tecnos, Madrid 1965, pp.29.
- (9) Lettre de More à Descartes, 2 Décembre 1648; en Oeuvres de Descartes, publiées par Ch. Adam et P. Tannery, J. Vrin Paris 1965-74, t.V, pp.238 ss.
- (10) JAMMER, M.; op. cit., pp. 42-43.
- (11) Lettre de More à Descartes, 2 Décembre 1648, Oeuvres de Descartes. A-T. t.V..pp.239.
- (12) MORE, H.; An Antidote against atheism. En Mackinnon, F. J. (ed.); Philosophical writings of Henry More, New York, 1925, pp.15.
- (13) MORE, H.; Enchiridium metaphysicum. En Philosophical writings of Henry More, pp.68.
- (14) KOYRE, A.; Du monde clos à l'univers infini, Gallimard, Paris 1973; pp.181.
- (15) MORE, H.; Enchiridium metaphysicum. En Philosophical writings of Henry More, pp.69.
- (16) Lettre de More à Descartes, 2 Décembre 1648, Oeuvres de Descartes, A-T, t.V, pp.241.
- (17) MORE, H.; Enchiridium metaphysicum, Philosophical writings of Henry More, pp.53 ss.
- (18) KOYRE, A.; op. cit., pp.178.
- (19) BOYLE, R.; The Works of the Honourable -----. Thomas Birch Edition (Londres, 1744). G. Olms Verlag, Hildesheim 1966, vol.VI, pp.515.
- (20) MORE, H.; The immortality of the Soul. En Philosophical writings of Henry More, pp.193.

- (21) NEWTON, I.; Philosophiae Naturalis Principia Mathematica, Opera Quae Exstant Omnia, Faksimile Neu-Druck der Ausgabe von S. Horsley, London 1779-1785. F. Frommann Verlag, Stuttgart 1964, Band II, pp.7; trad francesa de Mme. de Châtelet, Paris 1759, vol.I, pp.8.
- (22) CASINI, P.; El Universo Máquina, Trad. T. Filesi, Edic. Martínez Roca, Barcelona 1971, pp.36.
- (23) Los escritos titulados Of Reflections (MS.Add. 4004) y The Laws of Motion (MS.Add.3958) han sido publicados por John Herivel en su obra The Background to Newton's Principia, The Clarendon Press, Oxford 1965, pp.128 y 208 respectivamente. Este último escrito, así como el que lleva por título De Gravitatione et Aequipondio Fluidorum (MS.Add. 4003) han sido publicados por A.R.Hall y M.B.Hall en la obra Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton, The University Press, Cambridge 1962, pp.157 y 89 respectivamente.
- (23 bis) Hasta la segunda mitad de este siglo no han sido publicados estos escritos de juventud.
- (24) De Gravit., Unpubl., pp.91, trad inglesa pp.122.
- (25) De Gravit., Unpubl., pp.92, trad., pp.124.
- (26) De Gravit., Unpubl., pp.93, trad., pp.125.
El texto de Descartes al que se refiere aquí Newton es el siguiente:
"Si queremos atribuir al movimiento una naturaleza que pueda ser considerada ella sola y sin que sea necesario relacionarla con otra cosa, cuando veamos que dos cuerpos que se tocan inmediatamente son transportados, uno al lado del otro, y se separan recíprocamente, no tendremos dificultad en decir que hay tanto movimiento en uno como en otro."- Princ. II, 29, A-T, t.VIII-1, pp.56; t.IX-2, pp.29.
- (27) Cf. supra.
- (28) De Gravit., Unpubl. pp.94, trad. pp.125.
El texto de Descartes al que alude Newton es como sigue:
"Aunque cada cuerpo en particular no tenga más que un solo movimiento que le es propio, a causa de que no hay más que una cierta cantidad de cuerpos que le tocan, y que están en reposo por relación a él, sin embargo puede participar en una infinidad de movimientos distintos, en tanto que forma parte de otros cuerpos que se mueven diversamente".- Princ. II, 31, A-T, t.VIII-1, pp.57, t.IX-2, pp.80.
- (29) Princ. II, 30, A-T, t.VIII-1, pp.56; t.IX-2, pp.79.
- (30) De Gravit.; Unpubl., pp.94, trad. pp.126.
- (31) De Gravit., Unpubl., pp.94-5, trad. pp. 126-7.

- (32) Principia Math., ed. Horsley, vol.II,pp.9; trad. Mme. de Châtelet, vol.I,pp.11. (El subrayado es nuestro).
- (33) Ibid., trad. pp.12.
- (34) De Gravit., Unpubl., pp.95, trad. pp.127.
- (35) De Gravit., Unpubl., pp.96, trad. pp.128.
- (36) Ibid.
- (37) Princ.III, 29, A-T, t.VIII-1, pp.91, t.IX-2, pp.114-115.
- (38) De Gravit., Unpubl., pp.96, trad. pp.128-129.
- (39) Princ.II, 25, A-T, t.VIII-1, pp.53, t.IX-2, pp.76.
- (40) Princ.II, 13, A-T, t.VIII-1, pp. 47, t.IX-2, pp.70.
- (41) De Gravit., Unpubl., pp.98, trad. pp.131. (El subrayado es nuestro).
- (42) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.8; trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.11.
- (43) De Gravit., Unpubl., pp.103, trad. pp.136.
- (44) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.8, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.10.
- (45) RUSSELL, B.; El conocimiento humano. Trad. N. Minguez, Tecnos, Madrid 1977, pp.287.
- (46) LEIBNIZ, G.W.; Die philosophischen Schriften, Band VII, herausgegeben von C.I. Gerhardt, G. Olms Verlag, Hildesheim 1963.
- (47) De Gravit., Unpubl., pp.103, trad. pp.136.
- (48) LOCKE, J.; op. cit., Bk.I, c.XIII, S.14, pp.164.
- (49) De Gravit., Unpubl., pp.100, trad. pp.132-3.
- (50) Ibid.
- (51) Unpubl., pp.78.
- (52) BERGSON, H.; Essai sur les données immédiates de la conscience. 120 ed., P.U.F. Paris 1967, pp.83.
- (54) BERGSON, H.; op. cit., pp.84.
- (54) Cf. BERGSON, H.; op. cit., pp.82-6; Matière et Mémoire. 92 edit. P.U.F. Paris 1968, pp.209-215.
- (55) HUME, D.; A Treatise of Human Nature, The Philosophical Works of ---, edited by Th. Hill Green and Th. Hodge Grose, Scientia Verlag Aalen Darmstadt 1964, Vol.I, Bk.I, Part.II, Sec.3, pp.340ss.
- (56) HUME, D.; op. cit., Bk.I, Part.II, Sec.3, pp. 342.
- (57) HUME, D.; op. cit., Bk.I, Part.II, Sec.1-5.
- (58) NOXON, J.; La evolución de la filosofía de Hume. Trad. C. Solís, Rev. de Occidente, Madrid 1974, pp.118.
- (59) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.8; trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.10-11.
- (60) MAXWELL, J.C.; Matter and Motion, Dover Publ. INC, New York 1952, pp.12.
- (61) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.6, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.8.

- (62) RUSSELL, B.; Los Principios de la Matemática. Trad. J.C. Grinberg, Espasa Calpe, Madrid 1967.
- (63) MARGENAU, H.; op. cit., Cap. VII.
- (64) De Gravit., Unpubl., pp.104, trad, pp.137.
- (65) CAPEK, M.; op. cit., pp.50.
- (66) De Gravit., Unpubl., pp.104.
- (67) MAXWELL, J.C.; op. cit., pp.13.
- (68) BERGSON, H.; Essai sur les données immédiates de la conscience, pp.73.
- (69) BERGSON, H.; op. cit., pp.150.
- (70) BERGSON, H.; op. cit.; pp. 150 ss.
- (71) No es ésta la única, ni siquiera la razón principal de la predominancia del espacio, sino el hecho de que la - inteligencia se haya formado a lo largo de la evolución sobre el molde espacial y no temporal. No podemos analizar aquí su teoría al respecto en la medida en que nos alejaría excesivamente del objeto de nuestro trabajo.- Cf. BERGSON, H.; L'Évolution Créatrice, P.U.F., 142 edit. Paris 1969, chap.2^a.
- (72) DARBON, A.; Une doctrine de l'infini, P.U.F. Paris 1951, pp.220.
- (73) DARBON, A.; op. cit.; Par.III, Chap.2,4.
- (74) De Gravit., Unpubl., pp.101, trad, pp.133.
- (75) CAPEK, M.; op. cit.; pp.38.
- (76) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.13, trad Mme. de Châtelet, vol.I, pp.17.
- (77) NEUMANN, C.; Über die Principien der Galilei-Newtonschen Lehre (Leipzig 1870). En CAPEK, M. (ed.); The Concepts of Space and Time, Boston Studies in the Philosophy of Science, vol.XXII, Dordrecht, D. Reidel Publ. Comp. 1976, pp. 125-6.
- (78) BORN, M.; Einstein's Theory of Relativity, Dover Publ. INC, New York 1962, pp.54-56.
- (79) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.8-9, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.11.
- (80) MACLAURIN, C.; An Account of Sir Isaac Newton's Philosophical Discoveries (1748), Johnson Reprint Corporation, New York 1968, pp.102-3.
- (81) JAMMER, M.; op. cit., Foreword by Einstein, pp.XIV.
- (82) Principia Math., Corolario V a los Axiomas o Leyes del Movimiento, Ed. Horsley, vol.II, pp.21, trad Mme. de Châtelet, vol.I, pp.26.
- (83) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.19, trad Mme. de Châtelet, vol.I, pp.24.

- (83 bis) BLOCH, L.; La Philosophie de Newton, Alcan, Paris 1908, pp.245-7.
- (84) Principia Math., ed. Horsley, vol.III, pp.27-28, Trad. Mme. de Châtelet, vol.II, pp.28.
- (85) TULMIN, S. and GOODFIELD, J.; The Fabric of the Heavens, Hutchinson, London 1961, pp.237.
- (86) MACLAURIN, C.; op. cit., pp.296.
- (87) CASINI, P.; op. cit., pp.30-31, 58-59.
- (88) JAMMER, M.; op. cit., pp.103-105.
- (89) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.8, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.11.
- (90) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.9, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.12.
- (91) Principia Math., Def.III-IV, ed. Horsley, vol.II, pp.2-3, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.2-3.
- (92) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.9, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.12-13.
- (93) De Gravit., Unpubl, pp.95-6, trad. pp.127-8.
- (94) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.10; trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.13.
- (95) FRAASSEN, Bas C. van; Introducción a la filosofía del Tiempo y del Espacio, trad. J.P. Acordagoicoechea, Labor, Barcelona 1978, pp.136.
- (96) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.14, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.17.
- (97) Cf. ALEXANDER, H.G.; The Leibniz-Clarke Correspondence, Introduction, Manchester Univ. Press, Barnes and Noble, New York 1976, pp. XXXVII.
- D'ALEMBERT, op. cit., pp.379-380.
- (98) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.10; trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.13.
- (99) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.11; trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.14-15.
- (100) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.10-11, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.14.
- (101) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.11-12, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.15-16.
- (102) Clarke's zweite Entgegnung, S.26-32, Die philosophischen Schriften, Band VII, pp.425.
- (103) NEUMANN, C.; op. cit., pp.127.
- (104) Ibid.
- (105) NEUMANN, C.; op. cit., pp.125-126.
- (106) STALLO, J.B.; The Concepts and Theories of Modern Physics, (1881). En CAPEK, M.(ed.); The Concepts of

- Space and Time, Boston Studies in the Philosophy of Science, vol.XXII, D, Reidel Publ. Comp., Dordrecht 1976, pp.307.
- (107) Principia Math., ed. Horsley, Vol.II, pp.12, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.16. (El subrayado es nuestro).
- (108) NEUMANN, C.; op. cit., pp.126.
- (109) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.14, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.15.
- (110) SMART, J.J.C.; Entre Ciencia y Filosofía. Trad. M.E. Guisan Leijas, Tecnos, Madrid 1975, pp. 161.
- (111) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.6; trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.7.
- (112) Clarke's fünfte Entgegnung, S.110-116, Die Philosophischen Schriften, Band VII, pp.437.
- (113) KEYNES, M.J.; Newton, el hombre; trad. B. Carreras. En Sigma.1, Grijalbo, Barcelona 1968, pp.205.
- (114) Principia Math., ed. Horsley, Vol.II, pp.225, trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.206-7; consultar también Prop. VIII, Teorema VIII, Libro III, ed. Horsley, vol.III, pp. 21; trad. Mme. de Châtelet, vol.II, pp.23.
- (115) BLOCH, L.; op. cit., pp.151.
- (116) BLOCH, L.; op. cit., pp.152.
- (117) KOYRÉ, A.; Etudes Newtoniennes, Gallimard, Paris 1968, pp.112-123.
- (118) Principia Math., ed. Horsley, vol.III, pp.4, trad. Mme. de Châtelet, vol.II, pp.4.
- (119) Principia Math., Def.III, ed. Horsley, vol.II, pp.2, + trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.2.
- (120) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.XVIII-XIX, - trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.XXIX-XXX.
- (121) D'ALEMBERT; op. cit., pp.422-3.
- (122) MEYERSON, E.; Identité et Réalité, J. Vrin, Paris 1951, 5 edit., pp.521.
- (123) To Dr. Bentley, Letter III, Cambridge 25-2-1692/3; ed. Horsley, vol.IV, pp.438.
- (124) MEYERSON, E.; op. cit., pp.522. Sin embargo este autor no tiene en cuenta que para Newton, negar la acción a distancia es simplemente negar que algo (sea material o inmaterial) pueda actuar allí donde no está, de modo que incluso Dios está sometido al principio de no actuación a distancia.
- (125) No es el caso de MACLAURIN, cf. op. cit., pp.109-111.
- (126) MEYERSON, E.; op. cit., pp.105.

- (127) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.218-219; trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.200-201.
- (128) KOYRÉ, A.; op. cit., pp.190.
- (129) El Elogio de Newton, leído en la Academia Real de Ciencias de París tras la muerte del científico inglés, ha sido publicado en traducción inglesa por I.B. COHEN en su obra Isaac Newton's Papers and Letters on Natural Philosophy, Harvard Univ. Press, Cambridge 1978, 2 edit., pp.453.
- (130) La correspondencia entre Newton y Cotes ha sido publicada por Edleston en su obra Correspondence of Sir Isaac Newton and Professor Cotes, (Londres 1850), y analizada por Koyré en el cap.VIII de su obra Etudes Newtoniennes, pp.333-343.
- (131) Principia Math., ed. Horsley, vol.III, pp.16, trad. Mme. de Châtelet, vol.II, pp.16.
- (132) Principia Math., ed. Horsley, vol.III, pp.20; trad. Mme. de Châtelet, vol.II, pp.21.
- (133) Principia Math., ed. Horsley, vol.III, pp.174; trad. Mme. de Châtelet, vol.II, pp.179.
- (134) Cf. la distinción hecha por este autor entre concepto de atracción y ley; BUCHDAHL, G.; "Gravity and Intelligibility: Newton to Kant", en The Methodological Heritage of Newton, Butts and Davis, Basil Blackwell, Oxford 1970, pp.76 ss.
- (135) Clarke's fünfte Schreiben, S.118-123, Die Philosophischen Schriften, Band VII, pp.439.
- (136) Este escrito ha sido publicado en nuestro siglo por A.R.Hall y M.B.Hall en la obra ya anteriormente citada Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton.
- (137) WESTFALL, R.S.; Force in Newton's Physics, Macdonalds, London 1971, pp.375.
- (138) Esta carta se encuentra en la edición de Horsley, vol. IV, pp.385.
- (139) Horsley, vol.IV, pp.139.
- (140) WESTFALL, R.S.; op. cit., pp.375-377.
- (141) El borrador del Prefacio (MS.Add. 3965) y la Conclusión (MS.Add.4005) han sido publicados actualmente por A.R.Hall y M.B. Hall en la obra Unpublished.....
- (142) Principia Math., ed. Horsley, vol.II, pp.X; trad. Mme. de Châtelet, vol.I, pp.XVI-XVII.
- (143) Partial Draft of the Preface, Unpubl., pp.307.
- (144) MORE, T.; Isaac Newton, Dover Publ.INC, New York 1962, pp. 287.
- (145) Estas cartas se hallan en la edición de Horsley, vol. IV, pp.429.

- (146) to Dr. Bentley, Letter III, Cambridge 25-2-1692/3; ed. Horsley, vol.IV, pp.438.
- (147) Las dieciseis primeras Cuestiones datan de 1704 (primera edición inglesa); en 1706 (primera edición latina) añade siete Cuestiones que en esa edición se numeran de la 17 a la 23; finalmente en 1717 (segunda edición inglesa) introduce ocho Cuestiones que numera de la 17 a la 24, con lo cual las de 1706 se renumeran de la 25 a la 31. Cf. NEWTON, Optica, Introducción, traducción y notas por C. Solís, nota 5, Alfaguara, Madrid 1877, pp.408.
- (148) Optics, Qu.28, ed. Horsley, Vol.IV, pp.236-7.
- (149) Cf. nota 33 de la edición de la Optica de C. Solís, pp.428.
- (150) Clarke's vierte Entgegnung, Die philosophischen Schriften, Band.VII, pp.383.
- (151) Cf. notas 34 y 35 de la edición de la Optica de C. Solís, pp.429.
- (152) Principia Math., ed. Horsley, vol.III, pp.172; trad. Mms. de Châtelet, vol.II, pp.177.
- (153) Optics, Qu.28, ed. Horsley, vol.IV, pp.238.
- (154) BLOCH, L.; op. cit., pp.631.
- (155) Optics, Qu.31, ed. Horsley, vol.IV, pp.260-1.
- (156) De este Escolio hizo cinco borradores distintos (Ms.Add. 3965) publicados actualmente por A.R.Hall y M.B.Hall en la obra repetidamente citada Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton.
- (157) Unpubl., pp.209-210.
- (158) Optics, Qu.18, ed. Horsley vol.IV, pp.223.
- (159) Como señala Solís en la nota 22 de su traducción de la Optica, esta inversión contraviene el principio de "analogía de la naturaleza" establecido en las dos primeras reglas del filosofar del comienzo del libro III de los Principia.
- (160) Optica, Qu.21-22, ed. Horsley, vol.IV, pp.224-226.
- (161) No estamos de acuerdo con Solís cuando, en la nota 21 de su edición de la Optica, afirma en contra de Koyré que se obtienen ventajas de la substitución del problema de explicar las fuerzas atractivas por el de explicar las fuerzas repulsivas. En todo caso se obtienen ventajas muy secundarias puesto que el problema central al que habría que dar una respuesta, a saber, cuál es la causa de las fuerzas, queda igualmente sin solución; simplemente se plantea a otro nivel.
- (162) Clarke's fünfte Entgegnung, S.93-95, Die Philosophischen Schriften, Band VII, pp.433 y S.1, pp.359.
- (163) BLANCHE, R.; El método experimental y la filosofía de la física, F.C.E., México 1975, pp.143.
- (164) Letter to Bentley, 11-2-1693, ed. Horsley, vol.IV, pp.441.

- (165) Principia Math., ed. Horsley, vol.III,pp.171; trad. Mme. de Châtelet, vol.II,pp.175.
- (166) Cf. BLANCHE,R., op. cit.,pp.141-2.
- (167) Unpubl.,pp.213.
- (168) HOFFDING.H.; A History of Modern Philosophy, vol.I, trad. B.E.Meyer, Dover Publ.INC,New York 1955, pp.410.
- (169) Clarke's vierte Entgegnung, S.14, Die philosophischen Schriften, Band VII,pp.384.
- (170) De Gravit., Unpubl.,pp.99; trad,pp.132.
- (171) De Gravit, Unpubl.,pp.109; trad.pp.143.
- (172) Ibid.
- (173) Leibniz'viertes Schreiben,S.29, Die Philosophische Schriften,Band VII,pp.375; Leibniz'fünftes Schreiben, S.79-80, pp.409.
- (174) De Gravit, Unpubl.,pp.105, trad,pp.138.
- (175) De Gravit., Unpubl.,pp.106,trad,pp.139.
- (176) De Gravit.,Unpubl., pp.106-7, trad.pp.140.
- (177) De Gravit., Unpubl., pp.114; trad.,pp.148.
- (178) Principia Math., ed. Horsley, vol.III,pp.172; trad. Mme. de Châtelet,vol.II,pp.117. (El subrayado original ha sido alterado).
Bloch comparará este Dios que se mueve sin ser movido con el Primer Motor de Aristóteles; cf.BLOCH,L., op. cit., pp.512.
- (179) Clarke's vierte Entgegnung, ,S.9, Die philosophischen Schriften, Band VII,pp.383.
- (180) Clarke's dritte Entgegnung, S.12, Die philosophischen - Schriften, Band VII,pp.370.
- (181) BURTT,E.A.; op. cit.,pp.286-7.
- (182) Leibniz'zweites Schreiben,S.17, Die philosophischen Schriften, Band VII,pp.367.
- (183) Leibniz'viertes Schreiben, S.45, Die philosophischen Schriften, Band VII,pp.377.
- (184) Clarke's vierte Entgegnung,S.45-46, Die philosophischen Schriften, Band VII,pp.388.
- (185) Clarke's zweite Entgegnung,S.6-7,9, Die philosophischen Schriften, Band VII,pp.361.
- (186) Optics, Qu.31, ed. Horsley, vol.IV,pp.263.
- (187) Clarke's erste Entgegnung,S.3, Die philosophischen Schriften, Band VII,pp.353.
- (188) BLOCH,L.; op. cit.,pp.513-514.
- (188 bis) D'ALEMBERT; op. cit.,pp.369.

NOTAS-CUARTA PARTE-APENDICES

- (189) MAUPERTUIS; Essai de Cosmologie, Part.II, Oeuvres, G.Cims Verlag, Hildesheim 1974, vol.I, pp.26.
- (190) Cf. supra, Introducción a la Parte I.
- (191) MAUPERTUIS; op. cit., pp.28-29.
- (192) MAUPERTUIS; Discours sur les différentes Figures des Astres, Oeuvres, vol.I, pp.98.
- (193) Essai de C.II, Oeuvres I, pp.29-30. (El subrayado es nuestro). (Ver lista de abreviaturas)
- (194) Essai de C.II, Oeuvres I, pp.30-31; Examen philosophique de la preuve de l'existence de Dieu II, Oeuvres I, pp.405-406.
- (195) Examen philosophique, Oeuvres I, pp.413.
- (196) Essai de C.II, Oeuvres I, pp.33-34.
- (197) Clarke's fünfte Entgegnung, Die philosophischen Schriften, Band VII, pp.433.
- (198) Essai de C.II, Oeuvres I, pp.45-6.
- (199) Ibid.; Discours IX, Oeuvres I, pp.160-1.
- (200) Discours IV, Oeuvres I, pp.132-3.
- (201) Essai de C.II, Oeuvres I, pp.33-34.
- (202) VOLTAIRE; Elemens de Philosophie de Newton II, 9, Oeuvres Complètes, Tome "Physique", Armand Aubrée Editeur, Paris 1830, pp.119.
- (203) Elemens III, O.C., Physique, pp.181.
- (204) Lettre de Voltaire à Maupertuis sur les Elemens de Philosophie de Newton, O.C., Physique, pp.181.
- (205) Elemens I, O.C., Physique, pp.25-26.
- (206) VOLTAIRE; Défense du Newtonianisme, O.C.; Physique, pp.251; Elemens, O.C., Physique, pp.67.
- (207) Défense, O.C.; Physique, pp.252. (El subrayado es nuestro).
- (208) NEWTON, Scholium Generale (Ms.Add.3965), Unpubl., pp.360.
- (209) MAUPERTUIS; Accord de différentes Lois de la Nature; Oeuvres, pp.21-22.
- (210) BERKELEY, G.; De Motu 53, The Works of -----, Bishop of Cloyne, edited by A.A.Luce and T.E. Jessop, Th.Nelson and Sons LTD, London 1964-7, vol. IV, pp.24, trad inglesa pp.45.
- (211) Ibid.
- (212) BERKELEY, G.; The Principles of Human Knowledge, Introduction 8, L-J, vol.II, pp.28.
- (213) Principles, Introduction 10, L-J, vol.II, pp.30.
- (214) De Motu 53, L-J, vol.IV, pp.24, trad.pp.45.
- (215) Recordemos que Aristóteles explicaba de forma muy similar el origen de la idea de espacio. De entre las propiedades de los cuerpos extraemos una, la extensión, a la que atri-

buimos existencia separada cuando en la realidad no se presenta sino unida a caracteres físicos, es decir, en cuanto extensión corpórea.

- (216) De Motu 55, L-J, pp.25, trad. pp.46; Principles 116, L-J, pp. 93.
- (217) Principles 3, L-J, vol.II, pp.42; Three Dialogues between Hylas and Philonous; The Second Dialogue, L-J, vol.II, pp. 194 ss.; The Third Dialogue, pp.219-220.
- (218) Principles 110, L-J, vol.II, pp.89.
- (219) Principles 9, L-J, vol.II, pp.45; Letter to Johnson IV, Rhode Island, March-24-1730, L-J, vol.II, pp.292.
- (220) Three Dialogues, First Dialogue, L-J, vol.II, pp.185-6.
- (221) Letter to Johnson IV, Rhode Island, March-24-1730, L-J, vol.II, pp.292.
- (222) JESSOP, T.E.; "Berkeley and the contemporary Physics", Revue Internationale de Philosophie, Fasc.1-2, NO.23-24 (1953), pp.94-95.
- (223) Principles 116, L-J, vol.II, pp.93. (El subrayado es nuestro).
- (224) De Motu 59, L-J., vol.IV, pp.26, trad. pp.47.
- (225) De Motu 58, L-J, vol.IV, pp.26, trad. pp.47.
- (225 bis) De Motu 63, L-J, vol.IV, pp.27, trad. pp.49.
- (226) Principles 113, 115, L-J, vol.II, pp. 91-92.
- (227) De Motu 63, L-J, vol.IV, pp.27, trad. pp.63.
- (228) BUCHDAHL, G.; op. cit., pp.319.
- (229) De Motu 1-17, L-J, vol.IV, pp.11-15, trad. pp.31-35; Principles 103, L-J, vol.II, pp.86.
- (230) De Motu 29, L-J, vol.IV, pp.18, trad. pp.38; Principles 106, L-J, vol.II, pp.87.
- (231) De Motu 33, L-J, vol.IV, pp.19, trad. pp.39.
- (232) BROOK, R.J.; Berkeley's Philosophy of Science. Martinus Nijhoff, The Hague 1973, pp.106.
- (233) DE MOTU. 25, L-J, vol.IV, pp.16, trad. pp.37; De Motu 30-32, L-J, vol.IV, pp.18-19, trad. pp.38-40; Principles 102, L-J, vol.II, pp.85.
- (234) De Motu 40, L-J, vol.IV, pp.21, trad. pp.41.
- (235) Principles 25, L-J, vol.II, pp.51-52. (El subrayado es nuestro).
- (236) De Motu 17, 28, L-J. vol.IV, pp. 15, 35, trad. 17, 38.
- (237) De Motu 60, L-J. vol.IV, pp.26-27, trad. pp.48.
- (238) Suttling propone como posible causa del error de Berkeley la confusión entre momentum o impetus, definido como el producto de la masa por la velocidad, y la fuerza, definida como el producto de la masa por la aceleración. En la componente tangencial no hay aceleración, luego no hay fuerza, aunque sí momentum o cantidad de movimiento.

- Cf. SUCHTING, W.A.; "Berkeley's Criticism of Newton on Space and Motion", Isis, vol.58,2,NO. 192 (1967), nota 21, pp.195.
- (239) De Motu 64, L-J, vol.IV, pp.29, trad. pp.49.
- (240) BROOK, R.J.; op. cit., pp.141.
- (241) De Motu 35, L-J, vol.IV, pp.19, trad. pp.40; Principles 105, L-J, vol.II, pp.87.
- (242) De Motu 71, L-J, vol.IV, pp.30, trad. pp.51.
- (243) De Motu 36,37,60, L-J, vol.IV, pp.18,19,29, trad. pp.40, 41,51.
- (244) WARNOCK, G.J.; Berkeley, Penguin Books 1969, pp.201.
- (245) Principles 107, L-J, vol.II, pp.87-88.
- (246) EULER, L.; Réflexions sur l'espace et le temps, 5, Opera Omnia III, 2, Geneva 1942, pp.377.
- Euler no habla de "ley de inercia" sino de "principios de la Mecánica" ya que divide dicha ley en dos partes; en la primera se establece el reposo continuo de los cuerpos, en la segunda la conservación de su movimiento rectilíneo y uniforme si no interviene fuerza externa alguna.
- (247) Réflexions 7-10, pp.378-9.
- (248) Réflexions 11-12, pp.379.
- (249) Réflexions 13, pp.380.
- (250) Réflexions 17, pp.381.
- (251) Réflexions 15, pp.381.
- (252) EULER, L.; Mechanica sive Motus, 1,4,5, Petropoli, ex Typographia Academiae Scientiarum 1736, pp.1-2.
- (253) Mechanica 7,9,69-70,77-82, pp.2-3,28,30.
- (254) Mechanica 8, pp.3. (El subrayado es nuestro).
- (255) EULER, L.; Lettres à une Princesse d'Allemagne, Lettre LXXI, 28-Oct.-1760, A Metz et Leipzig chez Steidel et Compagnie, 1770, pp.296.
- (256) Lettres à une Princesse d'Allemagne, Lettre LXXI, 28-Oct.-1760, pp.295.
- (257) EULER, L.; Theoria Motus Corporum Solidorum seu Rigidorum 2, Rostichii et Gryphiswaldiae, Litteris et Impensis A.F. Rüsse, 1765, pp.3. (El subrayado es nuestro).
- (258) Theoria Motus 8-9,13, pp.6-7.
- (259) Theoria Motus 15-17, pp.8-9.
- (260) Theoria Motus 79, pp.31.
- (261) Theoria Motus 78-79, pp.30.
- (262) Theoria Motus 80, pp.31.
- (263) Theoria Motus 81, pp.32.
- (264) Theoria Motus 128, pp.47.
- (265) Theoria Motus 79, pp.30.
- (266) Theoria Motus 79, pp.31.

- (267) MACH, E.; Die Mechanik in ihrer Entwicklung, Neunte Auflage, Leipzig, F.A. Brockhaus 1933, pp.227.
- (268) Mechanik, pp.224.
Cf. BRADLEY, J.; Mach's Philosophy of Science, The Alhorne Press of the Univ. of London 1971, pp.156-7.
- (269) Mechanik, pp.229. (El subrayado es nuestro).
- (270) Mechanik, pp.267.
- (271) MACH, E.; Erkenntnis und Irrtum, Leipzig, Verlag von Johann Ambrosius Barth 1905, pp.434.
- (272) Mechanik, pp.227.
- (273) Ibid.
- (274) Erkenntnis, cap." Sinn und Wert der Naturgesetze".
- (275) Mechanik, pp.226.
- (276) Mechanik, pp.226.
- (277) SUCHTING, W.A.; "Berkeley's Criticism of Newton on Space and Motion", Isis, vol.58,2, NO.192 (1967), pp. 192.
- (278) Mechanik, pp. 222.
Probablemente tiene razón Bradley cuando interpreta como - una ironía las palabras de Mach según las cuales habría que hacer girar a las estrellas fijas y no el cubo de Newton, y mostrar a continuación la carencia de fuerzas centrífugas.
Cf. BRADLEY, J.; op. cit., pp.153.
- (279) Mechanik, pp.222.
- (280) Cf. SKLAR, L.; Space, Time and Space-Time, Univ. of California Press, Berkeley 1977, pp.199.
- (281) Mechanik, pp.226.
- (282) Mechanik, pp.222.
- (283) BRADLEY, J.; op. cit., pp.155.
- (284) Mechanik, pp.270.
- (285) Sobre las dificultades de esta propuesta, cf. SKLAR, L.; - op. cit., pp.200-1.
- (286) Mechanik, pp.229.
- (287) MACH, E.; Die Analyse der Empfindungen, Siebente Auflage, Jena, Verlag von G. Fischer 1918, pp.268.
Resulta sorprendente el paralelismo en este punto entre el pensamiento de dos autores tan distintos como Mach y su contemporáneo Bergson. En ambos la lógica tiene su razón - de ser en la utilidad; sólo resulta útil a la acción humana el conocimiento que se adecúa a lo estable, a lo que no cambia. Toda conceptualización supone la detención y atomización de una realidad dinámica y continua que de otro modo no se sometería a las exigencias de la vida práctica, a las necesidades del "homo faber".
- (288) Analyse, pp.1-9; Erkenntnis, pp.7-13; Mechanik, pp.458-9.

- (289) Analyse, pp.10. (el subrayado es nuestro).
- (290) Al final de la obra Die Mechanik in ihrer Entwicklung, criticará el intento de explicar las sensaciones a partir del movimiento de los átomos; Mechanik, pp.483-4.
- (291) Analyse, pp.17-18.
- (292) Analyse, pp.14.
- (293) Analyse, pp.20-21.
- (294) Analyse, pp.270.
- (295) Analyse, pp.28.
- (296) Analyse, pp.73-77; Mechanik, pp.459; Erkenntnis, cap. "Die Voraussetzungen der Vorschung".
- (297) Analyse, pp.253-4.
- (298) Analyse, pp.295.
- (299) Erkenntnis, pp.270-1.
- (300) Erkenntnis, pp.436.
- (301) Analyse, pp.75.
- (302) Mechanik, pp.229.
- (303) Con respecto a la similitud en el planteamiento de estos dos autores, ver lo que al respecto dice el propio Mach, Erkenntnis, pp.140.
- (304) Mechanik, pp.484. (El subrayado es nuestro),
- (305) Mach atribuirá características contrarias al espacio fisiológico y al geométrico, limitado y anisótropo aquél, ilimitado y homogéneo éste último. No nos extenderemos en esta cuestión ya que el objetivo del presente apéndice era únicamente ver el horizonte desde el que se aborda la crítica a Newton.
- Erkenntnis, pp.331-334, 426; Analyse, pp.284-5.
- (306) Cf. POPPER, K.R.; "A Note on Berkeley as Precursor of Mach and Einstein". En Conjectures and Refutations, Harper Torchbooks, New York 1968, pp.166-174.
- (307) BERGSON, H.; Matière et Mémoire, P.U.F.; Paris 1968, 92 edit. pp. 216.
- (308) M.M., pp.217.
- (309) M.M., pp.218.
- (310) Ibid.
- (311) M.M., pp.219.
- (312) M.M., pp.221-2.
- (313) M.M., pp.222.
- (314) M.M., cap.1.
- (315) M.M., pp. 235.
- (316) BERGSON, H.; L'Évolution Créatrice, P.U.F., Paris 1969, 142 edit., pp.298-9.
- (317) M.M., pp.225.
- (318) M.M., pp.235-6.

- (319) M.M., pp.236-7.
 - (320) M.M., pp.238.
 - (321) M.M., pp.226
 - (322) BERGSON, H.; Essai sur les données immédiates de la Conscience, P.U.F., Paris, 1967, 12^e edit., pp.82, ss.
 - (323) E.C., pp.320-1, 301-2.
 - (324) M.M., pp.234-5.
-

361'

2.1.1

ETAPAS EN LA CONCEPCION
DEL ESPACIO FISICO

Tomo 2º

Tesis doctoral presentada
por ANA MARIA RIOJA NIETO
y dirigida por el Catedrá-
tico D.ROBERTO SAUMELLS
PANADES.
Madrid, Abril 1982.
Universidad Complutense.

QUINTA PARTE. EL ESPACIO RELATIVO EN LEIBNIZ.

Introducción.

El modo como Leibniz entiende el tema del espacio va a constituir la excepción dentro del pensamiento moderno. En términos generales puede decirse que la filosofía ha aceptado el valor paradigmático que Descartes ha atribuido a la extensión. Desde -- una perspectiva física la materia, o bien se reduce a la extensión, como en el caso de los cartesianos, o bien se define en términos -- de ocupación espacial, es decir, por su capacidad de llenar un espacio vacío, como hacen los newtonianos. En el primer caso, la materia se identifica con el espacio, en el segundo se diferencian gracias a la noción de impenetrabilidad (la materia no es sino el espacio impenetrable, es decir, el espacio "ocupado", a diferencia del espacio penetrable o vacío), pero en ambos vemos que la -- materia se define por relación al espacio, el cual tiene una primacía indudable en el orden físico.

Descartes inaugura también su prioridad gnoseológica, -- siendo Malebranche quien prolongue esta dirección hasta sus últimas consecuencias. El espacio se convierte en la forma suprema de inteligibilidad del mundo material; la mera idea de extensión es suficiente en el conocimiento de los seres corpóreos sin que sea necesaria su existencia real en cuanto ámbito en y desde el cual éstos aparecen ante nosotros. Se abandona, pues, la consideración física del espacio en favor de un punto de vista exclusivamente -- epistemológico. Recordemos que la extensión constituye además la forma de analogía que nos permite acceder al conocimiento del es-

píritu, convirtiéndose así en el paradigma de toda forma de saber.

Pues bien, lo que va a caracterizar a Leibniz es precisamente el hecho de no servirse de la noción de espacio para pensar lo real. La naturaleza de los seres materiales no se define -- por su extensión o por su capacidad de ocupar un espacio previo, pues extensión y espacio son categorías, no primitivas, sino derivadas. No es la materia la que se explica por la extensión, sino la extensión la que se explica por la materia, o mejor, por la actividad de la materia. Pero a su vez esta actividad constituye -- una fuerza de carácter derivado que nos remite a una fuerza primitiva, a un orden último de realidad de cuya estructura no forma -- parte el espacio. Aquello que verdaderamente "es", a saber, la -- substancia, no es espacial ni temporal, la cual, en sí misma considerada, no puede decirse, por otro lado, que sea "exterior" a -- las demás. La oposición exterioridad-interioridad es algo derivado, ya que las cosas carecen de toda imagen externa.

Al no ser el espacio un concepto primitivo, nos ha parecido conveniente no iniciar esta parte dedicada a la concepción -- leibniziana del mismo exponiendo directamente sus características y propiedades, sino considerar antes aquello de lo que dicho espacio deriva.

Por ello, en el Cap. 1º, nos referiremos al modo como -- Leibniz entiende la naturaleza a-espacial de las substancias, para mostrar a continuación, en el Capítulo 2º, en qué medida dicha naturaleza explica el aparecer externo de las cosas, su exterioridad. Pero la naturaleza metafísica de las substancias da razón, -- además, de la materia, noción que no puede explicarse si nos limitamos al ámbito de los seres físicos. Veremos así, en el Cap. 4º,

que para Leibniz -en oposición a Descartes- la materia no puede - definirse por su extensión, sino por su fuerza, concepto fundamen- tal al que dedicaremos el Cap. 4º. La extensión, en efecto, supo- ne el ser extenso, y éste supone a su vez una fuerza que produzca la acción de extenderse. Ahora bien, con todo ello nos hemos refe- rido a la extensión material, pero ¿qué decir de la extensión pu- ramente geométrica? La extensión geométrica es una magnitud contí- nua, lo que lleva a negar al espacio toda substancialidad, toda - posibilidad de constituirse en realidad en sí -Cap. 5º-. La exten- sión geométrica es meramente ideal y, por ello, no podremos defi- nir el fenómeno de la localización como la ocupación por un cuer- po de una región del espacio vacío subsistente, sino que será ne- cesario dar una nueva interpretación del lugar y del movimiento - local, interpretación que le aproximará a Aristóteles -Cap. 6º-. Finalmente veremos la teoría del espacio entendido como "lugar de todos los lugares", a la que nos conduce esta concepción expuesta de la materia y del lugar -Cap. 7º-.

La espacialidad tiene así un carácter secundario y deri- vado, cuya inteligibilidad se asienta en la substancia. Lo mismo que Aristóteles en la época antigua, Leibniz es en el mundo moder- no el filósofo de la substancia, y no el filósofo de la extensión. Esta sólo puede estudiarse partiendo de aquélla.

1º. El concepto de naturaleza.

"La Substancia es un ser capaz de Acción". (1)

"Lo que no actúa no merece el nombre de substancia".(2)

La separación entre "res cogitans" y "res extensa" lleva da a cabo por Descartes, y la exclusión de la materia de todo aquello que pueda ser entendido como un principio de actividad espontánea o capacidad de acción, había conducido a los filósofos a suponer que Dios es el único agente del universo; él imprime movimiento a la materia y percepciones a nuestro espíritu. La acción divina no es desde luego caprichosa y anárquica, sino regular y uniforme: por ello constatamos la existencia de regularidades en la Naturaleza y podemos formular leyes. Así, en cada ocasión que observamos un comportamiento activo, éste no es sino la traducción física de algo metafísico: la acción de Dios que se ejerce en un lugar del espacio y en un momento del tiempo; cada movimiento supone un nuevo "esfuerzo" por parte de Dios, de modo que su voluntad ha de ser constantemente renovada. En este caso todo sucede con arreglo a una ley externa.

Leibniz se preguntará por qué no suponer que las cosas suceden con arreglo a una ley interna de desarrollo inscrita por Dios en el origen, de modo que cada substancia posea la fuerza necesaria o capacidad para realizar por sí misma el mandato de Dios.

"Si la ley decretada por Dios ha dejado en las cosas alguna huella manifiesta de sí misma, si las cosas han sido formadas por mandato de modo que hayan sido hechas aptas para realizar la voluntad del legislador, entonces hay que admitir que ha sido impresa en ellas cierta eficacia, forma o fuerza que solemos denominar natural, de la que deriva la serie de fenómenos, según la prescripción del orden primitivo". (3)

Dios ha creado los seres con una estructura íntima en virtud de la cual las cosas se producirán naturalmente, es decir, según una ley interna. Actuar por naturaleza es actuar con arreglo a lo que cada uno "es"; y la individualidad de cada substancia particular no consiste sino a la ley de orden conforme a la cual actúa sin cesar. La substancia es acción ordenada.

"No sólo todo lo que obra es una substancia particular, sino que toda substancia particular obra sin interrupción". (4)

¿Cómo ha de entenderse esta acción de la substancia? --
¿Sobre quién o sobre qué recaerá?

Es bien conocida la teoría leibniziana según la cual -- ninguna substancia simple o mónada puede ser alterada en su interior por algo externo, ni puede recíprocamente ejercer influencia alguna sobre otra. Todo cambio en las mónadas ha de venir de un principio interno. (5) De no ser así, no podría aplicarse con el debido rigor el Principio de razón suficiente según el cual "nada sucede sin razón" o, dicho en otros términos, "en toda proposición verdadera afirmativa el predicado está contenido en el sujeto". (6)

En el sujeto se halla la razón a priori de todos y cada uno de sus predicados, de modo que mediante el mero análisis de éste, y con anterioridad a todo desarrollo en el tiempo, se podrían deducir aquellos. Desde luego para nosotros, seres finitos, esto únicamente es posible en lo que a las verdades de razón o proposiciones necesarias se refiere, ya que las verdades de hecho relativas a las substancias individuales envuelven una serie infinita de causas. Sólo Dios conoce a priori las verdades contingentes, pero no por ello en este tipo de proposición (cuyo contrario no implica contradicción) la conexión entre sujeto y predicado deja de tener fundamento real. (7)

El concepto completo de substancia individual envuelve así todos sus predicados, pasados, presentes y futuros; en la substancia se halla inscrito todo cuanto ha de sucederle, el proceso - está contenido en ella de forma previa. Ninguna modificación puede tener su origen en el exterior, ya que en ese caso el sujeto - de esa modificación no podría explicarla a partir de sí mismo, es decir, el sujeto no podría dar razón de todos sus predicados. (8)

Pero la noción de cada substancia no sólo envuelve y expresa su pasado y su futuro, sino también todo el universo.

"La noción perfecta de cada substancia, aunque indivisible, envuelve el infinito y expresa siempre todo su pasado y todo su futuro, de modo que Dios o aquel que la conozca exactamente, - ve en ella todo desde el presente. (...) Esto va mucho más lejos pues cada substancia expresa en ella todo el universo; es un perfecto espejo siguiendo su relación o punto de vista, aunque esta combinación de infinidad de cosas en cada una impide que tenga un

conocimiento distinto de ello". (9)

En la unidad de la substancia se expresa la multiplicidad del universo, cada mónada percibe confusamente todo el universo. (10) La teoría de la expresión le va a permitir dar una explicación de lo que ha de entenderse por "ejercer" o "sufrir" la acción de una substancia sin que ello suponga interacción o influencia de unas sobre otras.

Leibniz ha definido la substancia como acción. Pero dicha acción no puede entenderse como actividad que recae sobre algo distinto de ella misma y a lo cual modifica. Según veremos a continuación, no es sino la tendencia a la expresión o percepción clara por oposición a la pasión o percepción confusa. Por tanto, la naturaleza de la substancia será definida por su capacidad de expresión regulada o según leyes. Su conocimiento nos vendrá dado en última instancia por dos términos: "expresión" y "ley", o incluso simplemente por el de "expresión", ya que éste contiene el segundo. (11)

"Una cosa expresa otra (en mi lenguaje) cuando hay una relación constante y regulada entre lo que puede decirse de una y otra". (12)

Expresar es corresponder en virtud de una ley interna. Cada substancia, en efecto, posee una acción inmanente o tendencia regulada a representar todo el universo, tanto en el presente como en el pasado. Cada estado representativo contiene implícitamente el siguiente y mantiene el anterior, de modo que el presente -

encierra el pasado y el futuro. El cambio no procede del exterior sino de esta tendencia interna al cambio de la que derivan percepciones y apetitos según las leyes de las causas finales inscritas por Dios. Todas las series de acciones de las mónadas coinciden perfectamente entre sí en virtud de la naturaleza propia de cada una de ellas, puesto que "la naturaleza de la substancia consiste en esta tendencia regulada, de la cual los fenómenos nacen por orden". (13)

Los cartesianos han establecido, en oposición a los filósofos escolásticos, la separación entre alma y cuerpo. Descartes ha creído, sin embargo, que el alma podía modificar la dirección de los movimientos de los cuerpos, aunque no su cantidad. En realidad la regla no tiene excepción. El alma representa lo que acontece en todos los cuerpos, y de forma especial lo que acontece en el suyo, pero no sufre alteración alguna de ellos. (14) Puesto que en el lleno, cada movimiento en una parte del sistema se transmite a todos los demás, las percepciones del alma expresan los movimientos del cuerpo y, a través de éste, los del resto de ellos. (15)

Así, todas las representaciones o expresiones del universo no son idénticas, sino que cada una tiene un lugar desde un cierto punto de vista, al igual que de una misma ciudad hay diferentes perspectivas. (16) Cada substancia expresa las demás con arreglo a su naturaleza, es decir, a las leyes en virtud de las cuales se desenvuelven sus percepciones, las cuales reflejan lo que sucede en los cuerpos, y en especial en el suyo. (17)

"He hecho ver que de forma natural cada substancia sim-

ple tiene percepción, y que su individualidad consiste en la ley perpetua que constituye la serie de percepciones que le afectan y que nacen naturalmente unas de otras para representar el cuerpo - que le es asignado y a través de él el universo entero, siguiendo el punto de vista propio de esta substancia simple, y sin que tenga necesidad de recibir ninguna influencia física del cuerpo".

(18)

"Cada alma se representa el universo siguiendo su punto de vista y por una relación que le es propia". (19)

Ahora bien, un ser finito no puede representar la infinita complejidad de relaciones que integran el universo con igual grado de claridad.

"Esta representación no es sino confusa en el detalle - de todo el universo y no puede ser distinta más que en una pequeña parte de las cosas, es decir, en aquellas que son, o las más próximas, o las mayores por relación a cada una de estas Mónadas. De lo contrario, cada Mónada sería una Divinidad". (20)

Las mónadas no están limitadas por su objeto, sino por el grado de perfección y claridad en el conocimiento de este objeto. En efecto, se representan todo el universo, pero más distintamente el cuerpo al que están unidas. Esta diferencia en el grado de distinción y claridad es lo que va a permitir dar un significado a los términos de acción y pasión, y al juicio por el que estimamos habitualmente que una cosa es causa de otra.

Puesto que entre las mónadas no hay influencia y, sin -

embargo, se corresponden, es necesario que Dios desde el comienzo de las cosas haya acomodado unas a otras, de modo que lo que haya de ocurrir en una se establezca con arreglo a lo que haya de ocurrir en otra y viceversa. Cada substancia expresa distintamente - la razón de lo que sucede en otra, y confusamente la razón de lo que sucede en ella misma: en el primer caso diremos que es activa, en el segundo que es pasiva, siendo ambos términos relativos al - ángulo desde el que se considere.

"Se atribuye Acción a la Mónada en tanto que tiene percepciones distintas, y Pasión en tanto que tiene percepciones confusas".

"Entre las Criaturas las Acciones y Pasiones son mutuas. Dios, en efecto, comparando dos substancias simples, encuentra en cada una de ellas las razones que le obligan a acomodar la otra, y por tanto lo que es activo en cierto sentido, es pasivo siguiendo otro punto de consideración: activo en tanto que aquello que - se conoce distintamente en una permite dar razón de lo que sucede en otra, y pasivo en tanto que la razón de lo que sucede en ella se encuentra en lo que se conoce distintamente en otra". (21)

La actividad se entiende, pues, en términos de expresión o percepción distinta.

"Cuando tiene lugar un cambio que afecta a varias substancias (y en efecto todo cambio las alcanza a todas), creo que - puede decirse que aquella que inmediatamente pasa a un mayor grado de perfección o a una expresión más perfecta, ejerce su poten-

cia y actúa, y la que pasa a un grado menor da a conocer su debilidad y padece". (22)

Todo ello nos introduce en el tema de la naturaleza representativa de la mónada o substancia simple.

Una substancia creada no actúa nunca sobre otra, sino - que todo viene siempre de su propio fondo. Dios ha otorgado a cada una "la naturaleza o fuerza interna" mediante la cual pueda - producir todo lo que le sucederá. (23) Podemos, pues, afirmar su perfecta espontaneidad, ya que el principio de acción radica en ella misma. En opinión de Leibniz, Aristóteles ha comprendido esto perfectamente al definir la naturaleza como principio de movimiento, definición que puede ser oscura pero no absurda. (24) Ahora bien, espontaneidad no significa voluntariedad. Toda acción voluntaria es espontánea, pero hay acciones espontáneas que no son susceptibles de ser elegidas y, por tanto, que no son voluntarias. (25) Este es el caso de las acciones o percepciones de la mónada, las cuales son espontáneas pero sometidas a leyes. No se trata, - sin embargo, de una ley externa de modo que las substancias actúen en razón de algo que no radica en ellas mismas. Muy al contrario, es precisamente la ley de orden según la cual se suceden las percepciones, la que constituye la individualidad de cada substancia particular, aquello que la distingue de todas las demás. Actuar - *κατὰ φύσιν* para Leibniz es cambiar espontáneamente, es decir, - según un principio interno, y cambiar conforme a leyes.

"En mi opinión es la naturaleza de la substancia creada

de cambiar continuamente siguiendo un cierto orden, lo que la conduce espontáneamente (si se me permite servirme de esta palabra) a través de todos los estados que tendrán lugar en ella, de modo que aquel que ve todo, ve en su estado presente todos los estados pasados y futuros. Y esta ley de orden, que constituye la individualidad de cada substancia particular, tiene una relación exacta con lo que sucede en cualquier otra substancia, y en el universo entero". (26)

Unicamente conjugando espontaneidad y legalidad es posible entender que cada substancia actúe en razón de un principio interno no recibiendo nada del exterior, y sin embargo coincida con las cosas de fuera. Para ello ha sido necesario que Dios haya ajustado desde el origen el mecanismo de cada una a todas las demás, imprimiendo en ellas las leyes que garantizarán la correspondencia o armonía entre lo que sucede en una substancia siguiendo sus inclinaciones y lo que sucede en las demás. En esto consiste el sistema de la correspondencia o, según denominación de 1695, - el sistema de la Armonía preestablecida. (27)

Sólo así es posible evitar, en opinión de Leibniz, dos extremos igualmente inadmisibles: o bien las cosas se ajustan unas a otras porque se modifican e influyen entre sí de modo que el principio del cambio está fuera de ellas mismas (en las cosas externas); o bien su ajuste se explica por la intervención de Dios, que hace corresponder en cada caso realidades sin relación entre sí, con lo cual acudimos de nuevo a un principio externo, Dios, y desposeemos a las cosas de toda capacidad de actuar por sí mismas con arreglo a leyes propias.

"No concibo la serie de modificaciones de un Alma como un simple decreto de Dios, sino como un efecto del decreto que -- consiste en la naturaleza del alma, como una ley inscrita en su -- substancia. Cuando Dios pone una cierta ley o regula las acciones en un autómata, no se contenta con darle una orden por su decreto, sino que le da al mismo tiempo el medio de ejecutarla. Se trata -- de una ley inscrita en su naturaleza o conformación. Le da una estructura en virtud de la cual las acciones que Dios quiere o permite que el animal haga, se producirán naturalmente por orden".

(28)

Para devolver a la substancia la "auto-nomía" (o capacidad de actuar según leyes propias) es preciso reconocerle una -- cierta naturaleza, origen y fuente de su actividad, es preciso -- otorgarle una fuerza. ¿En qué consistirá ésta? En la fuerza de representar el universo siguiendo su propio punto de vista; esto es lo que constituye el principio de sus acciones. Podemos, pues, definir la naturaleza de la mónada en función de su capacidad de representación; la actividad o sucesión de percepciones en el alma tiene lugar en virtud de su naturaleza representativa.

"Dios ha puesto en cada Alma una Concentración del Mundo o la fuerza de representar el universo siguiendo un punto de -- vista propio de este Alma, y éste es el principio de sus acciones que las distingue entre sí, y con respecto a las Acciones de otra Alma". (29)

"Es necesario que las percepciones internas en el alma tengan lugar en ella por su propia constitución original, es de-

cir, por la naturaleza representativa (capaz de expresar los seres fuera de ella por relación a sus órganos) que le ha sido dada desde su creación y que constituye su carácter individual". (30)

La substancia se determina a actuar en virtud de la representación del objeto que está en ella misma. La acción nace, -- pues, de sí misma, pero no se determina en función de sí misma -- sin tener en cuenta lo demás. Si así fuera, las percepciones de -- las almas y los movimientos de los cuerpos no se corresponderían. Si las percepciones coinciden es porque representan un mismo universo, porque cada una expresa lo que sucede en las demás pero sin que haya influencia mutua. La naturaleza expresiva de la mónada entendida en cuanto estructura organizada según leyes que le son propias, permite conciliar su perfecta espontaneidad con la concordancia de unas con otras.

"Aunque una substancia activa no está determinada más -- que por sí misma, no se deriva de ello que no sea movida por los objetos. En efecto, es la representación del objeto que está en -- ella misma, la que contribuye a su determinación, la cual así no viene en absoluto de fuera, y por consiguiente su espontaneidad -- es total". (31)

Lo regular y constante, aquello que acontece regularmente, se opone a lo milagroso. Pero la mera existencia de leyes generales no garantiza un orden natural de las cosas, por oposición al orden sobrenatural; es necesario que dichas leyes permitan explicar el acontecimiento por la naturaleza de las cosas.

"Vemos que M. Bayle cree que todo lo que sucede mediante leyes generales, sucede sin milagro. Pero he mostrado suficientemente que si la ley no está fundada en razones y no sirve para explicar el acontecimiento por la naturaleza de las cosas, no puede ejecutarse sino por milagro". (32)

No basta, pues, con decir que Dios excita en nosotros determinados sentimientos de forma ordenada con ocasión de lo que ocurre en el mundo corpóreo, sino que "es necesario que encuentre medios naturales para ello". El verdadero medio por el que Dios hace que el alma tenga los sentimientos de lo que pasa en los cuerpos viene de la naturaleza del alma que es representativa de los cuerpos, y hace así de antemano que las representaciones que nacerán en ella unas de otras mediante una serie natural de pensamientos, respondan a los cambios de los cuerpos". (33)

El ocasionalismo, y en general todo sistema que establezca que los seres actúan según leyes que no dimanen de su naturaleza, supone que el universo es gobernado por una continua acción milagrosa de Dios. Es preciso devolver a las cosas la capacidad de explicar su propio comportamiento; la razón de cada acción se halla en el sujeto que la lleva a cabo y no fuera de él. Este sujeto o substancia es una estructura organizada que contiene inscrito cuanto ha de sucederle. Entender lo real no es observar su desarrollo en el espacio y en el tiempo sino analizar la naturaleza legal de la substancia.

"Algunos cartesianos piensan que no son las cosas mismas las que actúan sino Dios según el estado y aptitud de éstas, de -

modo que no son causas sino ocasiones. (...) Desde luego, si se -
lleva esta doctrina hasta el extremo de suprimir las acciones in-
manentes a las substancias (...), nada aparecerá como más ajeno a
la razón. (...) Si atribuimos a nuestra alma la fuerza interna de
producir acciones inmanentes o, lo que es lo mismo, de obrar inma-
nentemente, entonces nada impide, y es incluso razonable, que exis-
ta la misma fuerza en los demás seres animados o formas, o si se
prefiere, en las demás naturalezas de las substancias, a no ser -
que se considere que sólo nuestras almas son activas y que toda -
fuerza de obrar inmanentemente, y en cierto modo vitalmente, va -
siempre unida al pensamiento. Pero tales afirmaciones no están --
confirmadas por razón alguna, y no han de defenderse a menos que
se haga en contra de la verdad". (34)

29. Sobre la exterioridad del mundo corpóreo.

La profunda convicción leibniziana según la cual sólo a la verdadera unidad corresponde la realidad es lo que le ha llevado a hacer de las Mónadas o substancias simples el fondo mismo de lo real.

"Lo que no es verdaderamente un ser, tampoco es verdaderamente un ser". (35)

La substancia es unidad, pero no hay una única substancia sino que lo infinito se da realizado en acto. Leibniz es contrario a toda forma de spinozismo (según el cual las substancias creadas son modos de la substancia divina) o de solipsismo. A la perfección de Dios conviene un máximo de existencia; "todo está -- lleno en la naturaleza; hay substancias simples por doquier". (36) Unidad e infinitud constituyen los pilares de su investigación: - "Mis meditaciones recaen fundamentalmente sobre dos cosas: sobre la unidad y sobre el infinito". (37)

Atendiendo a lo que ha sido expuesto hasta ahora, podríamos sintetizar la representación leibniziana del universo en los términos siguientes. Lo real es el conjunto infinito de mónadas - definidas en cuanto centros de percepción; dichas percepciones no tienen un origen externo (las cosas materiales o Dios) sino que - se suceden siguiendo una ley interna de desarrollo, la ley de las apeticiones o causas finales, y es la idea de perfección, entendida en cuanto aumento del grado de claridad de las percepciones, - el principio rector del proceso. (38) La jerarquización de los se

res no se realiza según la dicotomía clásica entre seres inertes y seres vivos, sino en atención al mayor o menor grado de capacidad expresiva de las mónadas. Toda substancia simple se asimila a un ser vivo ya que vivir se define como tener percepción y apetito. (39)

"En mi opinión todo lo que puede denominarse verdaderamente una substancia es un ser vivo". (40)

La percepción no es privativa de un determinado grupo -- de seres substanciales; lo que es privativo de algunos es la apercepción o conciencia de una percepción. Desde la mónada con un -- grado máximo de confusión en sus percepciones, pasando por las Almas (mónada del animal) en las que a una mayor distinción en las percepciones se une la facultad de la memoria (Leibniz llamará -- sentimiento a la percepción acompañada de memoria), hasta llegar a los Espíritus (alma o mónada de los animales racionales) capaces de apercepción y de percepción distinta de una parte del universo (el conocimiento distinto de todo corresponde sólo a Dios), desde la mónada inconsciente, decimos, hasta la mónada racional -- se articula una infinita variedad de seres, jerarquizados por sus diferencias infinitesimales, según exige el principio de continuidad.

Nuestra atención en el apartado anterior se ha orientado a lo que acontece en el interior de las substancias a fin de -- determinar cómo ha de entenderse su naturaleza. Leibniz nos ha -- presentado lo real en cuanto centros de actividad o puntos metafísicos que envuelven la tendencia a expresar aquello que se halla

fuera de ellos. Nos hemos referido, pues, al acto mismo de percibir. Es necesario ahora apartar la mirada de los estados internos de las mónadas y dirigirla al exterior a fin de conocer qué es lo que las mónadas expresan, cuál es el objeto de su percepción. La dualidad de puntos de vista, intrínseco y extrínseco, está constantemente presente en la obra de este filósofo, de modo que toda manifestación exterior tiene siempre una significación que va más allá de ella misma, asentándose en el acontecer interno de la mónada (este será el caso, según veremos, de la fuerza, movimiento, localización, etc.). En términos generales podríamos decir que esta dualidad no es en definitiva sino la que corresponde a la metafísica y a la física como horizontes especulativos distintos.

Las referencias de Leibniz al tema de la exterioridad del mundo corpóreo son oscuras y equívocas, dando lugar a interpretaciones de su pensamiento, idealistas en algunos casos, realistas en otros. Es difícil dar una respuesta tajante a la cuestión acerca de si suprime el dualismo alma-cuerpo, puesto que únicamente al alma corresponde la denominación de substancia, en tanto que el cuerpo es un "fenómeno bien fundado", o si la teoría del "vinculum substantiale" permite atribuir unidad y, por tanto, realidad a los cuerpos. Desde luego Leibniz persiguió este objetivo en su correspondencia con Des Bosses, entre 1706 y 1716 y, por tanto, podría justificarse la interpretación de esta teoría como un acercamiento al realismo. (41) Nos parece, sin embargo, que esta doctrina se debe más al intento de dar una respuesta a un problema teológico -el problema de la transubstanciación en la Eucaristía- que a exigencias internas del pensamiento filosófico de Leibniz.

Al igual que en casos anteriores, hemos -----

de decir que queda fuera de los objetivos del presente trabajo llevar a cabo una exhaustiva exégesis de la obra leibniziana; nuestro propósito es acercarnos a su pensamiento desde una determinada -- perspectiva, aunque no ignoramos que otras interpretaciones serían también posibles.

Según hemos visto hasta ahora, el universo se resuelve en unidades substanciales de naturaleza representativa o perceptiva. La percepción es propiedad de toda substancia verdadera. Parece posible, por tanto, inferir que recíprocamente todo cuanto no sea capaz de percibir no será real. ¿Qué es aquello que toda mónada percibe, al menos confusamente? No puede tratarse de una materia inerte, no percipiente, que existe con independencia de los -- sujetos que perciben; no podemos hablar de un objeto de conocimiento de naturaleza pasiva, subsistente por sí mismo. En 1675, 35 -- años antes de que Berkeley expusiera su famoso principio, escribió Leibniz que "el ser no es otra cosa que lo que puede ser percibido" ("esse nihil aliud esse quam percipi posse"), poniendo de relieve la dependencia ontológica en que lo conocido se halla con -- respecto a lo que conoce. (42) Recordemos, por otro lado, que actividad y pasividad han sido definidas de forma relativa: las cosas son activas y pasivas unas por relación a las otras, según su mayor o menor grado de claridad de expresión. Es decir, no hay una realidad absolutamente activa y otra absolutamente pasiva, sino -- que todo ha de ser capaz en alguna medida de percibir y de ser -- percibido. Ello supone que son las propias mónadas o substancias simples las que se constituyen en objetos de expresión. Sin duda esto ha de ser matizado, ya que no significa que las substancias percipientes se asomen unas al interior de las otras. "Las móna-

das -según la famosa expresión de Leibniz- carecen de ventanas".
(43) La serie de percepciones se desarrolla según un principio interno, según leyes inscritas en su naturaleza pero de modo que -- sin salir de sí mismas ni ponerse en relación inmediata, cada una expresa las demás convirtiéndolas en objeto de su percepción. Ahora bien, lo que el ser finito percibe es el aspecto extrínseco y fenoménico. Es en esta cara extrínseca y fenoménica donde hemos -- de situar el tema de los cuerpos, del movimiento, y en general de todo aquello que constituye el tema de la física. La materia no -- tiene una existencia independiente de los seres percipientes como en el realismo, pero tampoco puede decirse que el objeto sea -- creación del sujeto, como ocurrirá en el idealismo.

Los objetos de la percepción no son producto de la percepción misma. Junto al "pienso, luego existo" cartesiano podemos afirmar otras primeras verdades fácticas, y en particular el hecho de conciencia de que hallo en mí objetos diversos de pensamiento. La variedad de éstos ha de tener una causa fuera de nosotros, la cual remite en último término a substancias con capacidad de acción. (44)

"Descartes ha situado adecuadamente el "pienso, luego existo" entre las verdades primeras, pero hubiera sido más justo no despreciar otras del mismo tipo. (...) En efecto, no sólo soy consciente de mí en cuanto ser pensante, sino también de mis pensamientos, y el hecho de que yo piense no es más verdadero ni más cierto que el hecho de que tal o cual cosa es pensada por mí. Así, las primeras verdades de hecho pueden reducirse sin dificultad a las dos proposiciones siguientes: Yo pienso, y: Diferentes cosas

son pensadas por mí. De ello resulta no sólo que soy, sino que — soy afectado de diversas maneras". (45)

"Hay dos verdades generales abstractas, es decir, que — hablan de la existencia actual de las cosas: una, que nosotros — pensamos, otra, que hay una gran variedad en nuestros pensamientos. De la primera se deriva que nosotros somos; de la otra se deriva que hay algo además de nosotros, es decir, que hay algo además de aquello que piensa, que es la causa de la variedad de nuestras apariencias". (46)

Por este camino, seguirá diciendo Leibniz más adelante, llegamos a forjarnos eso que llamamos materia y cuerpos. Ahora -- bien, hemos de ser precavidos en esta cuestión, pues nuestras experiencias sólo nos muestran con seguridad dos cosas: "que hay un enlace entre nuestras apariencias, lo cual nos permite predecir -- con éxito apariencias futuras, y que este enlace ha de tener una causa constante. Pero de todo esto no se sigue en rigor que haya materia o cuerpos, sino sólo que hay algo que nos presenta apariciones bien reguladas". Si una potencia invisible nos presentara -- sueños debidamente ordenados y ligados a nuestra vida anterior, -- éstos no podrían distinguirse de la realidad. Nuestra vida podría no ser sino un sueño regulado, y ningún recurso a la veracidad divina constituye en este terreno prueba demostrativa de lo contrario. Este acuerdo perpetuo entre nuestras apariencias nos proporciona una certeza moral de su realidad, pero no una certeza absoluta, la cual sólo podría darse si fuéramos capaces de obtener -- una prueba a priori del origen del mundo y viéramos en el fondo --

mismo de su esencia por qué las cosas son como aparecen, lo cual no parece estar a nuestro alcance. (47)

No existe ninguna demostración de que los objetos de -- nuestros sentidos estén fuera de nosotros, y en rigor no sería im posible que Dios comunicara directamente a las criaturas inteli gentes las ideas que tienen de los objetos. (48) (Esta es justa- mente la opinión de Berkeley). En cuanto al argumento cartesiano en favor de la existencia de las cosas materiales es, a juicio -- de Leibniz, tan débil "que hubiera sido en definitiva preferible no intentarlo". (49) Parece, sin embargo, más conforme a la per- fección de Dios y a su voluntad regida por el principio de lo me- jor y del "maximum" de existencia que haya elegido hacer corres- ponder a las modificaciones del alma algo fuera de ellas, en vez de producirlas él mismo. (50) En cualquier caso, lo único que po- demos y debemos investigar en relación a los fenómenos es la cues- tión de las relaciones que éstos mantienen entre sí, de modo que nos sea posible predecir fenómenos futuros. En esto consiste su - verdad y su realidad.

"No podemos saber nada y no podemos preguntarnos nada - más en relación a las cosas sensibles que el acuerdo que guardan entre sí y con principios racionales indudables, de modo que el - futuro pueda, en alguna medida, ser previsto a partir del pasado. Es vano reclamar en este dominio otro tipo de verdad o de reali- dad que la que nos proporciona esta previsión, y ni los escépti- cos deben pedir ni los dogmáticos deben prometer nada más". (51)

Tal y como manifiesta Brunner en su obra sobre Leibniz,

la materia no es sino un fenómeno regulado y exacto. El criterio de la realidad de las cosas sensibles es su predictibilidad, y no su substancialidad. (52)

Los cuerpos, por tanto, no son entidades subsistentes -- que puedan existir con independencia de los seres capaces de percibir. Pero tampoco puede afirmarse, como en Berkeley, que las -- percepciones no expresen nada distinto de ellas mismas, a no ser la acción inmediata de Dios sobre los espíritus. Lo que las percepciones expresan es el aspecto externo de las substancias percipientes o mónadas; cada una expresa así la exterioridad de todas las demás desde un cierto punto de vista, es decir, según una red definida y propia de relaciones.

Cada mónada se aparece ante las demás, o mejor, cada mónada, sin salir de sí misma ni ser modificada por nada externo, -- refleja o simboliza el aparecer de las demás. Pero todo aparecer supone un espectador, un centro de percepción sobre el que reflejarse. Es por ello por lo que, en rigor, lo único que a cada mónada le pertenece y define incondicionalmente es su naturaleza interna, en tanto que su vertiente externa les pertenece sólo en la medida en que afirmamos la existencia de todas las demás, en la medida en que unas son expresadas por otras.

Si al ámbito de lo substancial corresponde la unidad, -- al ámbito de lo fenoménico corresponde la multiplicidad; no hay -- aparecer fenoménico si no hay pluralidad de substancias. Para conocer la naturaleza de cada una de ellas bastaría, al menos en -- teoría, con atender a su mera noción, ya que ésta encierra cuanto es, fue y será, pero si queremos dar razón de los fenómenos, entonces hemos de suponer la reunión o agregación de varias de ellas.

Desde esta perspectiva se comprende que para Leibniz, no sólo las cualidades secundarias, sino también las primarias sean meros aspectos fenoménicos totalmente inadecuados para expresar la esencia de lo real. Según vamos a ver en el próximo apartado, la extensión no define substancia alguna, sino que ha de ser explicada ella misma por aquélla. Y en general, lo externo, lo espacial, a de ser referido a lo interno, a una estructura que queda fuera del tiempo y del espacio.

Lo externo simboliza lo interno. Nuestras percepciones, al igual que ocurre en el resto de los seres percipientes, sólo nos dan acceso al conocimiento de esa exterioridad en que consiste el mundo fenoménico, pero, a diferencia de ellos, podemos además interpretar las relaciones que percibimos en cuanto signos -- que remiten a relaciones que no podemos percibir ni imaginar, sino sólo concebir. Lo fenoménico representa lo substancial, se constituye en su imagen.

"No atribuyo a los cuerpos sino una imagen de la substancia y de la acción". (53)

Los cuerpos son el mundo de las mónadas visto desde fuera, dirá Boutroux; no son las substancias sino aquellas cosas que se representan las substancias. Consisten en un conjunto mecánico de substancias, es decir, integrado por la simple yuxtaposición de éstas. (54)

Una mónada aislada no tiene su expresión fenoménica en un cuerpo, sino que éste supone una pluralidad de ellas reunidas por el entendimiento.

"La materia (...) es una acumulación, non substantia, - sed substantiatum, como sería un ejército o un rebaño; y en tanto que la consideramos como integrando una cosa es un fenómeno, muy verdadero, en efecto, pero cuya unidad la constituye nuestra concepción". (55)

"Los seres compuestos son más bien fenómenos que substancias, y existen más bien $\nu\acute{o}\mu\omega$ que $\phi\acute{\upsilon}\varsigma\epsilon\iota$ (es decir, más moral o racionalmente que físicamente)". (56)

Los cuerpos son fenómenos no carentes de objetividad si no bien fundados, en cuanto que se asientan y son expresión de seres substanciales. Consisten en la exterioridad de un agregado de substancias expresada en una sola (la percepción se define como - "expresión de la multiplicidad en la unidad") (57), lo que conviene a las primeras en objeto y a las segundas en sujeto de conocimiento.

Dicho conocimiento puede desenvolverse a dos niveles: o bien se detiene en la consideración de lo fenoménico, de lo externo, de lo espacial y material, regido por leyes mecánicas y matemáticas, o bien atiende al estudio de su fundamento, es decir, de las substancias y de su naturaleza.

"Hay que tener en cuenta que la materia, tomada como un Ser completo (...) no es más que una acumulación, o lo que de ello resulta, y que toda esta acumulación real supone Substancias simples o Unidades reales, y cuando además se considera lo que se refiere a la naturaleza de estas unidades reales, es decir, la percepción y lo que de ella se deriva, nos vemos transferidos, por -

así decir, a otro mundo, es decir, al mundo inteligible de las -- Substancias, en tanto que antes no estábamos sino entre los fenómenos de los sentidos". (58)

A la metafísica corresponde el estudio del mundo inteligible de las substancias, en tanto que la física se ocupa del de los fenómenos sensibles. Esta última es autónoma en el detalle de la investigación, bastándole en su tarea con el auxilio de la matemática. Pero puesto que la realidad de lo fenoménico supone la de lo substancial, la ciencia de los fenómenos, en lo que a sus fundamentos se refiere, remitirá a la ciencia de lo substancial. Así, es la metafísica, y no la matemática, la que en último término podrá dar razón de la física y de sus leyes.

"Aunque estoy persuadido de que todo sucede mecánicamente en la naturaleza corpórea, no dejo de creer que los Principios mismos de la Mecánica, es decir, las primeras leyes del movimiento, tienen un origen más sublime que el que las puras Matemáticas pueden proporcionar". (59)

El tema de la exterioridad del mundo corpóreo vemos, -- pues, que tiene un carácter semiótico: lo extrínseco es signo de lo intrínseco. Leibniz no tratará de reducir lo primero a lo segundo eliminando toda posibilidad de exteriorización, como ocurre en Berkeley. En efecto, en este filósofo todo se resuelve en el acto de percibir y en el objeto de la percepción o ideas impresas por Dios; pero estas ideas no son expresión de nada exterior, puesto que lo único que existe además de ellas es el espíritu que las

percibe, y de éste tenemos noción pero no idea. El ser percipiente (concepto que en Berkeley tiene una extensión mucho más reducida que en Leibniz ya que correspondería únicamente a la mónada racional) no es de naturaleza expresiva, es decir, sus percepciones no coinciden con las demás en virtud de una ley inmanente, ni simbolizan nada diferente de sí mismas; el ser fenoménico se reduce a su aparecer en la conciencia, agota su realidad en su ser percibido por un ser racional. En Leibniz, en cambio, el fenómeno no necesita aparecer ante una conciencia, basta con que sea reflejado o representado por un centro de percepción inconsciente (mónada sin apercepción), basta con que supongamos un espectador, aunque éste ignore que ve, es decir, aunque carezca de apercepción. La formación o surgimiento de percepciones no se explica en Berkeley a partir de una naturaleza capaz de expresar, en virtud de su naturaleza interna, lo que acontece fuera de ella, sino a partir de la acción constante de Dios. Es precisamente esta naturaleza expresiva de la mónada la que funda y crea la exterioridad de los seres en Leibniz, ya que éstos son externamente aquello que los demás se representan. A este ser externo es a lo que damos el nombre de cuerpo.

En la medida en que es la naturaleza interna de las mónadas y no el espacio (como sucede en Newton o en Kant) la que dé razón del aparecer externo de las cosas, será aquella la que se constituye en "absoluto" y no éste. El fundamento de la objetividad no es el espacio sino la substancia entendida en cuanto fuerza o capacidad de acción. Lo espacial-imaginativo deja aquí de ser el paradigma de todo conocimiento; la extensión (ya se trate de la extensión vacía newtoniana o de la extensión llena cartesiana

na) no es una realidad primitiva, sino derivada que ha de ser explicada a partir de conceptos no espaciales.

El hecho mismo de la exterioridad, en definitiva, es algo derivado de un orden previo de realidad.

32. Crítica a la concepción cartesiana de la materia.

¿Cómo ha pensado Leibniz la materia? ¿Qué tipo de realidad le corresponde? Este filósofo nos ha presentado el Universo - como un conjunto de mónadas o substancias individuales, únicos seres de los que podemos predicar en rigor la existencia, definidos por su naturaleza representativa o perceptiva. Según decíamos en el capítulo anterior, puesto que la percepción es propia de todo cuanto "es", no podrá hablarse de una materia no percipiente independiente de las mónadas. Además, puesto que la serie de estados perceptivos (y, en definitiva, cuanto ha de acaecer en cada substancia) ha de seguir una ley interna de desarrollo, y no puede en ningún caso explicarse a partir de sollicitaciones del exterior, - no se vé qué papel o función podría desempeñar tal materia en el sistema leibniziano.

¿Significa ello que toda referencia a la materia es relegada al mundo fenoménico? Leibniz aborda este tema desde la doble perspectiva de la exterioridad y de la interioridad. En el — marco de la primera hablaremos de materia en cuanto "fenómeno bien fundado" que pertenece al ámbito de la intuición sensible, de la — imaginación, de lo extenso, de lo múltiple; o, en otros términos, en cuanto aquello que deriva de la capacidad de las mónadas de exteriorizarse en una representación. Pero lo material no agota su realidad en este aparecer fenoménico, sino que es el signo externo de algo que se asienta en la substancia misma: una materia no sensible sino inteligible que rebasa los límites de la imaginación. ¿De qué modo podrá ser entendida esta materia inteligible? Evidentemente, habremos de servirnos de una noción intensiva, la

fuerza o potencia. En este sentido nos mostrará Leibniz la mónada o substancia simple como constituida por dos principios: la fuerza activa primitiva, en cuanto tendencia a una mayor perfección de su naturaleza, y la fuerza primitiva pasiva, que limita la anterior y permite distinguir la mónada creada de Dios.

Esta fuerza substancial pasiva constituye así el trasfondo metafísico de las fuerzas derivadas fenoménicas, cuyo estudio y cuantificación es tarea de la física. La materia ha de ser definida, por tanto, en términos de fuerza y no de extensión. En este apartado consideraremos algunas de las razones que inducen a Leibniz a apartarse de la concepción cartesiana de la materia.(60)

1. El movimiento es un hecho de experiencia; en los cuerpos hay movimiento. La tarea de la filosofía natural o física desde la Edad Moderna es establecer las leyes por las que se rige el comportamiento de los seres materiales, es decir, las leyes del movimiento. Ahora bien, este tema puede ser abordado desde dos -- ópticas distintas: o bien consideramos que la razón del movimiento de los cuerpos está en ellos mismos, o bien consideramos que está fuera de ellos. En el primer caso hablaremos de leyes extrínsecas; en el segundo, de leyes intrínsecas o inmanentes. Una de las cuestiones que Leibniz reprochará a los cartesianos es haber transferido toda acción a Dios, no reconociendo en los cuerpos -- ningún tipo de actividad propia.

"Los cartesianos, al no reconocer ningún principio activo, substancial y modificable en el cuerpo, se vieron obligados a desposeerle de toda acción y a atribuírsela a Dios, Deus ex machi-

na al que acuden, lo cual no es filosófico". (61)

Dios es la causa última de las cosas, pero a nivel feno
ménico es preciso poder dar una explicación autónoma que no requier
ra el recurso constante a la divinidad. Para ello hemos de suponer
que a las cosas, desde su creación, les ha sido imprimida la ley -
por la que se desenvolverá su actuación y, en definitiva, que les
ha sido otorgada una capacidad de acción o fuerza interna de la -
que derivarán sus movimientos.

"Muchas cosas nos obligan a establecer una fuerza acti-
va en los cuerpos y especialmente la experiencia, la cual nos muestr
a que hay movimientos en la materia. Aunque originariamente de-
ben atribuirse a la causa general de las cosas, Dios, sin embargo
deben atribuirse de forma inmediata y especial a una fuerza insert
ta por Dios en las cosas. Pues decir que Dios ha dado en la crea-
ción una ley de acción a los cuerpos no es sino decir que les ha
dado a un tiempo algo mediante lo cual acontezca que la ley es obs
ervada; de lo contrario, la observación de la ley se debería --
siempre a él mismo, fuera del orden natural. Más aún, su ley es -
eficaz y hace eficaces a los cuerpos, es decir, les da a ellos --
mismos una fuerza interna". (62)

Descartes, por supuesto, no ignoraba que de algo pura-
mente geométrico y pasivo como la extensión no es posible derivar
el movimiento, pero su exigencia de excluir de la materia todo --
aquello no reductible a la geometría le ha llevado a convertir el
movimiento en una realidad que ha de ser sobreañadida y que tiene

su origen exclusivamente en Dios. En opinión de Leibniz nada impide, sin embargo, que interioricemos la fuerza motriz. Al igual -- que en el ámbito metafísico definimos las mónadas por sus estados (percepciones) y sus tendencias a nuevos estados (apetitos) de modo que en el estado pasado se encuentra ya el estado futuro, en el ámbito de la física hablaremos de la existencia de un móvil en un lugar y del esfuerzo, en cada posición, por ocupar otra distinta. El movimiento no es una mera sucesión de la cosa en diferentes lugares, sino que incluye, además, la fuerza o tendencia por la que pasa de una posición a otra. (63) Esta fuerza es espontánea puesto que radica en el móvil mismo, pero no es indeterminada ya que consiste en la ley en virtud de la cual se desarrolla el proceso. La adopción de posiciones sucesivas expresa sólo el resultado del movimiento, en tanto que su causa hemos de buscarla en la noción de fuerza. Según veremos posteriormente, dicha noción se puede entender a dos niveles: fuerzas primitivas y fuerzas derivadas. Sólo a estas últimas se refiere la dinámica, ya que sólo éstas son cuantificables. Baste por el momento con señalar la insuficiencia de los planteamientos basados en la identificación materia-extensión para dar razón del movimiento.

"En el concepto de movimiento se incluyen no sólo el -- cuerpo y el cambio, sino también la razón y determinación del cambio, lo cual no puede encontrarse en el cuerpo si su naturaleza -- es meramente pasiva, esto es, si consiste únicamente en la extensión o en la extensión e impenetrabilidad". (64)

2. La debilidad de los planteamientos cartesianos se ma

nifiesta también al tratar de enunciar las leyes concretas de la comunicación del movimiento.

Si la esencia de los cuerpos consistiera en la extensión, los resultados del choque de dos cuerpos se explicarían -- atendiendo únicamente a las velocidades y direcciones de sus movimientos, sin que fuera posible hablar de la resistencia a iniciar un movimiento o a modificar uno ya existente. Así, si un cuerpo - chocara con otro que estuviera en reposo, el primero arrastraría al segundo sin sufrir disminución de su velocidad, puesto que no ha tenido que vencer resistencia alguna por parte de éste último. Esto además supone que el menor cuerpo podría sacar del reposo a otro mucho mayor que él, y ello sin verse afectado en su propio movimiento. Con todo esto, lo que Leibniz está poniendo de relieve es la ausencia en Descartes de una noción que dé cuenta de la inercia de los cuerpos.

El filósofo francés trata de resolver los fenómenos de choque acudiendo al principio de conservación de la cantidad de movimiento, magnitud que viene definida como el producto de la masa por la velocidad. La masa se entiende como tamaño o magnitud de los cuerpos, y no como una medida de su inercia (asimismo, concibe la velocidad escalar y no vectorialmente). Leibniz rechaza esta forma de proceder por dos razones: en primer lugar porque si la masa es una propiedad geométrica -tamaño- y no una propiedad física -inercia- (e incluso en último término expresión de una -- realidad metafísica, la fuerza primitiva pasiva) no es posible explicar adecuadamente el hecho de experiencia según el cual todos los cuerpos no se ponen en movimiento con la misma fuerza, requiriéndose en unos casos una mucho mayor que en otros. Pero en se-

gundo lugar, aunque supusiéramos que el tamaño modifica algo en el movimiento, tendríamos que acudir al mencionado principio de conservación de la cantidad de movimiento que, en opinión de Leibniz, es falso. En su Brevis Demonstratio Erroris memorabilis Cartesii, de 1686 (65), expone por primera vez su argumentación en favor de la substitución del mencionado principio de conservación por el principio de conservación de la fuerza, dando con ello lugar a la famosa polémica -que se prolongaría hasta el siglo XIX- acerca de la auténtica medida de las fuerzas. Dicha polémica, como todo el mundo conoce, se resolvió no dando la razón a ninguno de los dos bandos en litigio. (66) En física se ha conservado tanto el principio de conservación del momentum o cantidad de movimiento, definido por el producto de la masa inercial por el vector velocidad (ni la masa ni la velocidad se entienden, pues, al modo cartesiano), así como el principio de conservación de la energía, generalización del principio leibniziano que era aplicable únicamente a choques perfectamente elásticos. Con independencia de las vicisitudes por las que transcurre el intento del filósofo alemán de substituir un principio por otro, lo único que aquí nos interesa señalar es su creencia en la imposibilidad de determinar los resultados de las colisiones entre los cuerpos si reducimos éstos a extensión e impenetrabilidad. Pero ni siquiera es suficiente la introducción de la inercia; hay que acudir a un principio superior, la fuerza, entendida no como en Newton (fuerza externa) sino como potencia o capacidad de acción encerrada en la substancia.

"Todo esto me ha hecho conocer que hay en la naturaleza

algo más que lo puramente geométrico, es decir, que la extensión y su mero cambio. Considerándolo atentamente nos damos cuenta de que hay que añadir a ésta una noción superior o metafísica, a saber, la de substancia, acción o fuerza". (67)

Tal y como señala Maupertuis en su análisis crítico de las leyes del movimiento propuestas por Leibniz, éste "comprendió la imposibilidad de deducir las leyes del movimiento de la mera - noción de cuerpo, pero lo comprendió después de fracasar en sus - esfuerzos por lograrlo, después de haber aprendido de sus errores. No consultando sino sus ideas de la extensión había dado (en su - Theoria Motus Abstracti et Concreti) unas leyes del movimiento -- tan alejadas de las verdaderas como las de Descartes. Esto es tan to más notable cuanto que las verdaderas leyes habían sido ya dadas por Huygens: habían sido publicadas en 1669, y Leibniz no dio las suyas hasta 1671". (68)

En la Theoria Motus Abstracti trata, en efecto, de establecer las leyes del choque y resolver los problemas de composición y comunicación de los movimientos a partir de la mera suma - algebraica de los conatus (elementos de velocidad) sin acudir a - la noción de masa. Ello hace que un cuerpo únicamente si está en movimiento pueda oponer resistencia a otro, ya que son los conatus o minima de velocidad los que pueden oponerse, en tanto que - el tamaño de los cuerpos no tiene la menor influencia. Esto tiene la consecuencia ya vista según la cual no se requiere un mayor impulso para poner en movimiento un cuerpo grande que uno pequeño. Evidentemente, esto es contrario a la experiencia; por ello, en - la Theoria Motus Concreti tratará de eludir estas dificultades in

introduciendo una teoría del éter que dé explicación de la resistencia que los cuerpos parecen oponer al movimiento en razón de su masa, y también de fenómenos como la elasticidad, peso, etc. (la teoría del movimiento abstracto sólo se refiere a cuerpos inelásticos, perfectamente duros). Subsisten, sin embargo, graves dificultades, y en particular el hecho de que no es posible mantener un principio de conservación de la cantidad de movimiento en el universo (las leyes de composición de los conatus suelen suponer una sustracción de velocidad pero nunca un aumento, de modo que la cantidad total disminuye) lo cual le obliga a recurrir al espíritu a fin de garantizar aquél.

Poco después de la publicación de esta obra, es decir, en 1672, Leibniz viajará a París, ciudad en la que reside hasta 1676. Allí entabla relación con Huygens, autor que sin duda ejerce una notable influencia en su pensamiento, modificando sus puntos de vista sobre numerosas cuestiones (conservación de mv^2 , importancia de la elasticidad, etc.). (69)

En relación con la época cartesiana encontramos en Leibniz afirmaciones como las siguientes:

"Cuando no reconocía más que la "juridictio imaginatio-nis" en relación a las cosas materiales, pensaba que no podía admitirse en los cuerpos la inercia natural". (70)

"Es verdad que hace veinte años escribí dos pequeños — discursos, uno sobre la teoría del movimiento abstracto, en el — que lo consideré fuera del sistema, como si se tratara de algo puramente matemático; otro sobre la teoría del movimiento concreto

y sistemático, tal como se encuentra efectivamente en la naturaleza. (...) Se trataba del ensayo de un hombre joven que no había - profundizado aún las Matemáticas. Las leyes del movimiento abstracto que di entonces, deberían tener lugar efectivamente si en el - cuerpo no hubiera nada más que lo que se concibe en él según Descartes, e incluso según Gassendi. Haber encontrado, sin embargo, que la naturaleza se comporta de otro modo en relación con el movimiento, constituye uno de mis argumentos en contra de la noción recibida de la naturaleza del cuerpo". (71)

No es nuestro propósito repetir aquí cuanto los comentaristas de Leibniz han dicho ya acerca de la constitución de su dinámica; por ello nos limitaremos a enunciar los dos principios - fundamentales y algunas de las consecuencias que de ellos derivan.

A. "El efecto es siempre igual en fuerza a su causa, o lo que es lo mismo, la misma fuerza se conserva siempre". (72)

Causa y efecto han de ser equivalentes y, sin embargo, el principio cartesiano de conservación de la cantidad de movimiento permite que éste último sobrepase aquélla, al establecer la posibilidad de movimiento perpetuo mecánico.

Estableceremos la igualdad de dos fuerzas por la capacidad de producir el mismo efecto, tal como elevar un cuerpo de 4 - libras de masa a 1 pié de altura o elevar un cuerpo de 1 libra a 4 pies de altura. En ambos casos la magnitud de la fuerza del cuerpo que cae será de 4, ya que el producto de la masa por la altura es 4. Leibniz denomina a esta magnitud (mh) efecto violento, enten

diendo por tal aquel en que la fuerza se consume totalmente y se ejerce sobre el exterior. (73) Ahora bien, según ha demostrado Galileo, la altura o el espacio no es proporcional a la velocidad, sino al cuadrado de la velocidad. Por tanto no podemos evaluar la fuerza como el producto de la masa por la velocidad (mv), como hace Descartes, sino como el producto de la masa por el cuadrado de la velocidad ($F = mv^2$). Es el espacio, y no la velocidad, la magnitud adecuada para cuantificar las fuerzas, ya que para imprimir una velocidad doble a un mismo cuerpo no basta con doblar la fuerza.

Unicamente en el caso de las fuerzas muertas -no en el de las fuerzas vivas- espacio y velocidad son proporcionales. O, dicho en otros términos, sólo en el instante mismo en el que el cuerpo comienza a caer de modo que su velocidad es aún infinitamente pequeña (velocidad instantánea o conatus), ésta es proporcional al espacio. En cambio, cuando el cuerpo ha avanzado en su descenso y se ha desarrollado, en consecuencia, la fuerza viva (o fuerza de un cuerpo en movimiento; y no olvidemos que el movimiento requiere tiempo; de ahí que en el llamado movimiento instantáneo no haya fuerza viva), entonces las alturas son proporcionales al cuadrado de las velocidades. Las fuerzas vivas no pueden evaluarse por la cantidad de movimiento cartesiano (mv) (cantidad de movimiento instantáneo), sino por la integral de los ímpetus por la diferencial de tiempo.

$$\int_0^t mv \, dt = \int_0^t m \frac{ds}{dt} \, dt = \int_0^t m \, ds = ms$$

Puesto que $s = Kv^2$

$$ms = mv^2.$$

Tenemos así la definición leibniziana de la cantidad de fuerza. (74)

Lo que ha llevado a Descartes, según Leibniz, a confundir fuerza y cantidad de movimiento es precisamente esta proporcionalidad existente entre altura y velocidad en la situación de equilibrio de los cuerpos, ya que en ella no hay sino fuerza muerta - (no puede haber fuerza viva puesto que no hay movimiento, o mejor, puesto que únicamente encontramos diferenciales de movimiento; como señala Costabel, es la integración de estas diferenciales lo que nos permite pasar de la fuerza muerta a la fuerza viva). (75)

B. Principio de Continuidad: "Ninguna transición se hace mediante saltos" ("nullam transitionem fieri per saltum").(76)

Esta ley constituye uno de los pilares básicos de la filosofía leibniziana, de aplicación tanto en metafísica (estableciendo una pluralidad de sustancias jerarquizadas por sus diferencias infinitesimales) como en física.

En el ámbito de ésta última tiene como primera consecuencia la negación de cuerpos duros a fin de evitar que la variación de la velocidad y dirección de los movimientos de los cuerpos en las colisiones se entienda de forma instantánea. Cada cuerpo posee una fuerza interior en virtud de la cual no está nunca en reposo. Al chocar unos con otros, se convierte en fuerza elástica, permitiendo una modificación gradual e insensible de los movimientos. El movimiento decrece poco a poco hasta desvanecerse de modo que el reposo puede ser considerado como un movimiento infinitamente pequeño, y la igualdad como una desigualdad infinitamente pequeña. (77)

Leibniz se ve así llevado a considerar que todos los — cuerpos son elásticos, generalización desde luego inadecuada.(78) Su principio de conservación de la fuerza permitirá determinar el resultado de las colisiones únicamente en el caso de los choques perfectamente elásticos (aquellos en los que no hay trabajo contra las fuerzas de rozamiento), ya que sólo en éstos se conserva la misma cantidad de fuerza viva (o, en términos modernos, la misma cantidad de energía cinética $-1/2 mv^2-$).

"El principio de Descartes —dirá Maupertuis— da falsas leyes de la comunicación del movimiento para todos los cuerpos; el de Leibniz no da leyes verdaderas más que para los cuerpos elásticos. Leibniz dice que Descartes había llegado hasta la antecámara de la verdad; ¿no podríamos decir que Leibniz aquí no ha penetrado hasta el último aposento?". (79)

3. Hay una razón por la cual considera Leibniz que la — materia no puede ser definida en términos de extensión. Partiendo del "plenum" (es sabido que no admite el vacío), si suponemos que en la naturaleza no hay sino extensión e impenetrabilidad, es decir, si llenamos el universo de una materia homogénea, cuya potencialidad se reduce al cambio de posición de sus partes, suprimiríamos toda posibilidad de distinguir un estado de otro y, en definitiva, toda posibilidad de cambio o de variación en el mundo. En efecto, es evidente que la mera substitución de partes indiscernibles no nos permite advertir modificación alguna. Aristóteles ha comprendido la insuficiencia del movimiento local y la necesidad de alteración ($\alpha\lambda\lambda\omicron\iota\omega\tau\iota\varsigma$) o cambio cualitativo.

"Aristóteles, más profundo en mi opinión de lo que muchos piensan, consideró que además del cambio local era necesaria la alteración, y que la materia no es por todas partes similar a sí misma ya que no permanece invariable". (80)

En el fondo todas las alteraciones son variaciones de las fuerzas, puesto que a ellas se reducen en último término las cualidades. Hay, pues, que admitir dichas fuerzas en la naturaleza de los cuerpos. (81)

4. En cuarto lugar hay que decir que la noción de extensión no es primitiva, sino que supone "algo" que se extiende. No es un Concreto, una substancia, sino un Abstracto.

"La extensión es la abstracción de lo extenso". (82)

Se trata de un concepto relativo a un sujeto que sea extenso y continuo. ¿Qué significa "ser extenso"? Ser extenso significa repetirse; en efecto, es la repetición o difusión de una cualidad lo que constituye la extensión, y en particular es la difusión de esa cualidad de los cuerpos por la que oponen resistencia a ser penetrados, lo que nos permite hablar de extensión corporal (posteriormente nos referiremos a la extensión como propiedad del espacio). Por extensión hay que entender algo que se repite continuamente o una pluralidad de cosas que coexisten.

"La extensión no significa más que una repetición o multiplicidad continuada de lo que se esparce, una pluralidad, conti-

nuidad y coexistencia de partes. No basta, por tanto, para explicar la naturaleza misma de la substancia esparcida o repetida, cu ya noción es anterior a la de su repetición". (83)

5. Según acabamos de ver, la extensión supone pluralidad de partes. Ahora bien, recordemos que lo real es unidad; sólo la substancia simple "es". Si la esencia de la materia consistiera en la extensión, no habría en ella absolutamente nada que fuera real. No puede definirse lo múltiple como primitivo, puesto que lo compuesto implica necesariamente lo simple.

Es necesario, pues, encontrar un principio de unidad. - Este no podrá hallarse en la masa o en una parte de la materia, - ya que está dividida actualmente hasta el infinito, sino que será necesario recurrir a las llamadas formas substanciales, entelequias primeras o fuerzas primitivas. Hay que evitar, sin embargo, el uso abusivo que los escolásticos han hecho de estas nociones, las cuales, si bien son necesarias para establecer las verdades generales, no han de utilizarse para explicar las verdades particulares de la naturaleza. (84)

Conviene tener presente que esta filosofía de las formas no es en Leibniz punto de partida sino de llegada. Su rehabilitación tiene lugar al considerar las dificultades que surgen al tratar de dar una explicación exclusivamente mecánica de la naturaleza, explicación que durante un tiempo él mismo aceptó como válida. Sus concepciones sobre esta cuestión no serán una simple vuelta a Aristóteles, sino que supondrán una redefinición en términos de fuerza, y por tanto desde una nueva perspectiva, de antiguas nociones.

"Aunque soy uno de aquellos que han trabajado en Matemáticas, no he dejado de meditar sobre la filosofía desde mi juventud. (...) Hacía mucho que me había adentrado en el país de los - escolásticos, cuando las Matemáticas y los Autores modernos me hi cieron salir siendo aún muy joven. Me encantaron sus bellas maneras de explicar la naturaleza mecánicamente y despreciaba con razón el método de aquellos que no emplean sino formas o facultades de las que nada se aprende. Pero después, habiendo tratado de pro fundizar los principios mismos de la mecánica a fin de dar razón de las leyes de la naturaleza que la experiencia permitía conocer, comprendí que la mera consideración de una masa extensa no bastaba y que era necesario emplear además la noción de fuerza". (85)

4º. La noción de fuerza.

Según hemos visto en el anterior apartado, los cuerpos no pueden ser definidos en términos de mera extensión. Hay un hecho de experiencia, el movimiento, que nos obliga a salir del ámbito de la Geometría cuando queremos dar razón de los fenómenos materiales. Descartes recurre a Dios para explicar el origen del movimiento, ya que no puede derivarlo de la materia-extensión. El fundamento del comportamiento de los cuerpos está fuera de ellos, puesto que se basa en un principio del que Dios es responsable: - el principio de conservación de la cantidad de movimiento.

El propio Leibniz, hacia 1668, situó en Dios la causa - del movimiento; en esta época aún no poseía una teoría sobre las fuerzas que le permitiera entender de modo distinto la actividad divina sobre el mundo al dotar a las cosas mismas de una capacidad de acción. En su Confessio Naturae contra Atheistas (1668) ha**́** bía tratado de mostrar la imposibilidad de deducir la naturaleza de los cuerpos de sus cualidades primarias tales como magnitud, - figura y movimiento, y la necesidad de recurrir a un principio in corpóreo. Define los cuerpos como existencia en el espacio ("Definitio autem corporis est spatium inexistere. (...) Constat haec definitio duobus terminis spatium et existentia"). (86) Del término "espacio" derivará el hecho de tener alguna magnitud y figura, y del término "existencia en" se deducirá la movilidad puesto que - puede existir en espacios sucesivos. Pero lo que no es justificable a partir de la naturaleza de los cuerpos es tal figura o magnitud determinadas, ni tampoco el movimiento mismo (una cosa es - poderse mover y otra moverse de hecho); para ello hemos de acudir

a un ser inmaterial e inteligente capaz de elegir estas cualidades particulares de cada cuerpo atendiendo a su belleza y armonía dentro del conjunto. Este ser es Dios. (87)

Aparece ya en esta obra de juventud una convicción que se mantendrá en sus escritos posteriores: únicamente un principio no material puede dar razón de las propiedades y comportamiento de los cuerpos. Habrá, sin embargo, una importante evolución en su pensamiento: la naturaleza corpórea puede ser entendida en términos diferentes a los de ocupación espacial (modelo atomista: -- los átomos están en el espacio) o a los de pura extensión (modelo cartesiano); en efecto, puede concebirse de modo que contenga en ella la causa o principio de cuanto le acontece. Se tratará así -- de un principio incorpóreo pero inmanente: la fuerza. Con ello -- abandonamos los planteamientos cinemáticos cartesianos para adentrarnos en el ámbito de la dinámica. El recurso a Dios deja de -- ser necesario para explicar el movimiento, o al menos se limita -- al momento de la creación, es decir, al momento en que el Creador hizo las cosas de manera que todo lo que ha de sucederle a cada -- una de ellas emane de su naturaleza, de su capacidad de acción. -- (Adviértase que la concepción de la naturaleza de la substancia -- como fuerza no es sino el aspecto físico, o metafísico del principio lógico de razón suficiente en virtud del cual el sujeto ha de dar razón de todos sus predicados). (88)

En sus cartas a Thomasius de 1668-9 (son, pues, del mismo periodo que su Confessio Naturae) lleva a cabo un sorprendente intento de conciliación entre Aristóteles y los modernos, que nos muestra lo lejos que está aún de lo que será su teoría de las formas o de las fuerzas. Interpreta la materia prima aristotélica co

mo la masa inerte carente de todo movimiento; la forma substancial será la estructura de sus partes o figura. Y puesto que ni la materia inerte ni la figura contienen un principio de movimiento, - es necesario acudir a un Motor incorpóreo, Dios. El movimiento se entiende como desplazamiento a través de una realidad previa substancial, el espacio. Leibniz manifiesta que ésta es la opinión -- del propio Aristóteles, puesto que el objeto de la ciencia geométrica es el espacio, y el objeto de toda ciencia es la substancia. Finalmente concluirá "lo que se mueve tiene la causa de su movimiento fuera de sí". (89)

Igual orientación se advierte en su carta de Abril de - 1669, en la cual redefinirá la materia, forma y cambio aristotélicos en términos de magnitud, figura y movimiento local, es decir, según las cualidades primarias de los modernos. Se excluye de los cuerpos todo principio incorpóreo, todo cuanto no derive de la extensión e impenetrabilidad; y puesto que el movimiento no deriva de estas propiedades, hablando en rigor no puede decirse que sea algo real en aquellos. (90)

No es necesario detenernos a analizar hasta qué punto - esta interpretación deforma y se aparta de la filosofía aristotélica; es por completo evidente. Interesa destacar la significación que atribuye a la forma como figura externa y no como principio - de movimiento, insistiendo en que éste ha de tener una causa extrínseca a los cuerpos. Probablemente es el temor a la exclusión de Dios del mundo mecánico lo que le lleva a hacer tales afirmaciones. Hasta 1685 (Discours de N.) no veremos aparecer las substancias como seres autónomos, capaces de justificar su acción. A partir de esta época se reintroducen las cualidades y alteracio-

nes, y las mencionadas substancias son definidas en cuanto centros de actividad, en cuanto seres dotados de fuerzas (éstas constituyen el fondo último de las cualidades, cosa que --en opinión de -- Leibniz- Aristóteles no ha visto con claridad).

Ahora bien, la mera constitución de una dinámica no resuelve los problemas. Hemos visto que Newton también ha hecho un planteamiento dinámico y no meramente cinemático, estableciendo -- que la causa de los movimientos radica en las fuerzas. En oposición a Descartes ha dotado a la materia de una "vis insita" consistente en la capacidad de resistir al movimiento; o, dicho en otros términos, junto a la extensión e impenetrabilidad ha visto la necesidad de suponer una cualidad física, la inercia. Con ello se evitan los absurdos a los que conducía la teoría cartesiana (como el hecho de que cualquier cuerpo pueda poner en movimiento otro mucho mayor, y sin que él mismo se vea modificado). Pero esta "vis insita" o fuerza inercial lo único que nos explica es la tendencia de los cuerpos a perseverar en su estado de reposo o de movimiento uniforme y rectilíneo, y no su cambio de estado. Para explicar éste hemos de acudir a una "vis impressa", es decir, a una fuerza -- que no reside en el cuerpo, sino que se imprime sobre él desde -- fuera, bien como consecuencia del choque, bien como consecuencia de la atracción ejercida por un cuerpo central. Newton da de la -- materia una definición pasiva y, por tanto, a partir de ella sólo puede entenderse el reposo o un estado que se asimile a él, el movimiento uniforme rectilíneo. El cambio ha de tener, por el contrario, un origen externo. En el capítulo dedicado a la noción -- newtoniana de la fuerza, vimos los problemas a los que tuvo que -- enfrentarse con relación a toda interpretación física de la misma.

La única salida parecía ser conducir esta noción bien al ámbito - de la matemática, en cuanto un puro auxiliar del cálculo, bien al ámbito de la metafísica, en cuanto expresión de la actuación de - Dios. La primera implica la manifestación implícita de nuestra in capacidad para entender todo fenómeno de cambio. La segunda se ha ce merecedora de la misma crítica que Leibniz hace a los cartesia nos en cuanto supone una continua intervención divina y, en defi nitiva, un constante milagro. En un caso, en efecto, se afirma -- que Dios es la causa del movimiento, en el otro son las fuerzas, pero si éstas se entienden en cuanto acción de Dios, volvemos a - un planteamiento muy similar al primero. La superioridad del plan teamiento newtoniano está mucho más en la posibilidad de cuantifi cación que aporta que en la capacidad explicativa que en sí misma tiene su noción de fuerza.

Paralelamente al gran autor inglés, Leibniz desarrolla su obra siguiendo una orientación totalmente distinta. (91) El te ma de la fuerza, del movimiento o del cambio, no se situará en su contexto adecuado en tanto no reelaboremos la teoría de la mate ria. El problema no estriba tanto en cómo ha de concebirse aquélla sino en cómo ha de entenderse la naturaleza de ésta última. Es ne cesario aproximar la materia a lo vital, llevando a cabo una idea lización de la materia. Esta idealización no ha de entenderse en el sentido de Berkeley, ya que no se tratará de convertirla en -- una idea pasiva producida por Dios en los sujetos capaces de per cibir. En nada nos ayudaría ésto a resolver el problema que nos - ocupa, puesto que en este caso nos limitamos a negar su existen cia independiente de la sensación, pero sus propiedades y caracte rísticas no difieren de las que tiene en un sistema como el newto

niano. Así, lo que el propio Berkeley hará es acentuar el carácter meramente matemático que tiene la noción de fuerza utilizada en física, restringiendo todo principio de actividad a los espíritus. Dios será ahora responsable, no del movimiento, sino de nuestra sensación de movimiento, para lo cual ha de intervenir constantemente, al igual que ocurre entre los filósofos cartesianos, y puede, por tanto, serle aplicada la misma crítica que a éstos.

Lo que Leibniz tratará es de elaborar una doctrina de la substancia material que cumpla dos objetivos:

1. Dar razón por sí misma de su comportamiento, de modo que pueda hablarse de espontaneidad del movimiento;
2. Permitir la cuantificación en orden a poder establecer leyes del movimiento.

Si en el primer punto vuelve la mirada hacia Aristóteles, en el segundo muestra su talante de hombre moderno que no ignora el papel que desempeña la matemática en la ciencia de la naturaleza. No es posible ni deseable volver a una física puramente cualitativa en la que se prescindiera del cálculo, pero tampoco es aconsejable sacrificar a éste toda forma de inteligibilidad. La cuantificación de la naturaleza no ha de excluir su heterogeneidad. Es necesario reintroducir las diferencias en el seno mismo de las substancias, en vez de acudir a principios de diferenciación extrínsecos, como el espacio o el tiempo, pero esta diferenciación deberá entenderse en cuanto ley inmanente, en cuanto tendencia regulada.

Ahora bien, el acontecer interno de la substancia, sobre el que no intervienen factores extrínsecos, tiene sin embargo manifestaciones externas que se constituyen así en símbolos o imá

genes de algo que no puede ser percibido ni imaginado: la fuerza o actividad de los seres verdaderamente reales. Dichas manifestaciones nos sitúan en el ámbito de lo fenoménico, de lo derivado -objeto de la física-, por oposición a lo primitivo, a lo substancial -ámbito de la metafísica-. Lo fenoménico deriva de lo substancial, constituye su modificación. Por ello, aunque todo en física se explica mecánicamente, los principios mismos de la mecánica han de ser deducidos de un orden distinto de realidad; y, en definitiva, todas las propiedades y atributos con los que describimos y cuantificamos los fenómenos -extensión, impenetrabilidad, inercia, fuerza motriz, etc.- pueden ser redefinidos de modo que nos remitan a un horizonte de inteligibilidad distinto del de la dinámica. Veamos ésto.

¿Qué propiedades hemos de atribuir a los cuerpos a fin de establecer leyes del movimiento que no contradigan la experiencia?

Hemos visto que a partir de la mera extensión e impenetrabilidad no lograremos nuestro objetivo; hemos de suponer una resistencia al movimiento proporcional a la magnitud, de manera que no lleguemos a la absurda conclusión según la cual un cuerpo cualquiera impulsa otro, incluso mucho mayor que él, sin sufrir alteración alguna en su movimiento. Los cuerpos no son indiferentes a cualquier estado, sino que tienden a permanecer en el estado en el que se hallan.

"Una cosa es permanecer en el mismo estado hasta que algo externo lo modifica, lo cual puede suceder incluso aunque sea en sí mismo indiferente a cualquier estado, y otra diferente y mu

cho más importante es si algo no es indiferente al cambio sino que tiene una fuerza y una inclinación a permanecer en su estado y a resistir al movimiento". (92)

Además de la extensión es necesario predicar la inercia de los cuerpos. Pero ello no implica establecer su indiferencia - con respecto al movimiento, sino por el contrario, afirmar la presencia en ellos de una fuerza o tendencia, que al ser opuesta al movimiento, vamos a denominar pasiva. Esta fuerza pasiva se manifiesta en cuanto resistencia al movimiento -inercia- y a la penetración -impenetrabilidad-.

Ahora bien, los cuerpos no permanecen siempre en el mismo estado, sino que observamos cambios en sus movimientos. Y puesto que la mencionada fuerza pasiva sólo nos da razón de la ausencia de cambio, habremos de postular un segundo tipo de fuerza, -- que por ser favorable al movimiento, vamos a llamar activa. Esta segunda fuerza es principio de acción; pero todo el mundo reconoce que la masa es puramente pasiva, luego aquélla no puede ser modificación de ésta. Por ello Leibniz dará el nombre de masa o materia primera a la fuerza pasiva, en tanto que la fuerza activa -- se asimilará a las formas substanciales o entelequias.

"τὸ δύναμικόν" o la potencia es doble en los cuerpos: - Pasiva y Activa. La fuerza pasiva propiamente dicha constituye la Materia o la Masa; la fuerza activa (constituye) la ἐνεργεία o forma. La fuerza pasiva es la resistencia misma mediante la cual el cuerpo resiste, no sólo a la penetración, sino también al movimiento de modo que otro cuerpo no pueda ocupar su lugar, a menos

que él mismo lo ceda". (93)

La unión de forma y materia, o de fuerza activa y de -- fuerza pasiva constituirá dos tipos de seres completos, según consideremos a las fuerzas como primitivas o como derivadas, como -- substanciales o accidentales. Para Leibniz, en efecto, tanto las fuerzas activas como pasivas pueden ser primitivas o derivadas, -- siendo las segundas modos o modificaciones de las primeras. La -- fuerza primitiva es la actividad pura y abstracta de la substancia; la fuerza derivada es la tendencia a movimientos determinados, cuya cantidad constante medimos según la fórmula mv^2 . En un caso nos situamos a nivel substancial, en el otro a nivel fenoménico. (94)

La fuerza pasiva derivada -impenetrabilidad e inercia- a la que se añade la fuerza activa derivada -fuerza motriz- constituye la llamada materia segunda. Esta no es sino la materia sensible, extensa, impenetrable e inerte, a la que se le ha añadido la "vis viva". En cambio, cuando nos referimos a la fuerza pasiva -primitiva (a la que Leibniz denomina también materia primera) junto con la fuerza activa primitiva nos encontramos con la mónada - (la materia primera designa tanto la fuerza pasiva primitiva como derivada).

"Hablando propia y exactamente no diremos que la Entelequia primitiva impulsa la masa de su propio cuerpo sino únicamente que está combinada con una potencia pasiva primitiva a la que completa, o con la cual constituye una Mónada". (95)

La materia primera es así un principio substancial pero incompleto, en cuanto que requiere un principio activo para formar un ser, la mónada. La materia segunda es un ser completo, con sistente en la materia sensible dotada de fuerza, pero meramente fenoménico. (96) La materia segunda es un "unum per accidens", es el fenómeno que resulta de la agregación de varias substancias -- simples.

"Hay que tener en cuenta que la materia, tomada como un ser completo (es decir, la materia segunda, opuesta a la primera, que es algo puramente pasivo y por tanto incompleto) no es más -- que una acumulación o lo que de ello resulta, y que toda acumulación real supone substancias simples o unidades reales". (97)

¿Qué valor tienen, en definitiva, estas distinciones? - Poner de manifiesto que la realidad misma del fenómeno y cada una de sus propiedades se funda en la substancia. En primer lugar, la materia sensible es extensa y divisible; la extensión no es nada substancial, sino únicamente la expresión de la pluralidad de substancias simples que, al ser reunidas por el entendimiento, nos -- permite hablar de cuerpos. En segundo lugar, la materia opone resistencia tanto al movimiento -inercia-, como a ser penetrada -im penetrabilidad-; se trata, pues, de algo pasivo, signo o símbolo de la existencia de un principio de limitación y pasividad en las mónadas. Estas no son pura fuerza y actividad, acto puro -en cuyo caso no se distinguirían de Dios-, sino que contienen un principio de imperfección. ¿En qué consistirá dicho principio? Según vi mos en páginas anteriores, las mónadas son de naturaleza percepti

va, su esencia consiste en percibir, y la serie de percepciones - se desarrolla en atención a un fin: obtener un máximo de perfección y claridad. Si nada limitara esta tendencia, cada substancia creada conocería todo con absoluta claridad, sería semejante al - conocimiento divino. Es verdad que en cuanto al objeto de conocimiento no hay limitación, pero sí la hay en cuanto al modo: sólo de una pequeña parte del universo hay representación clara; de lo demás, la representación es confusa (el grado de claridad o confusión dependerá de la categoría de la mónada de la que se trate).

"Puesto que las Mónadas están sujetas a pasiones (excepto la primitiva) no son puras fuerzas; son el fundamento no sólo de las acciones, sino también de las resistencias o pasividades y sus pasiones están en las percepciones confusas". (98)

Así pues, el carácter pasivo e inerte de la materia, lo que en ella se opone al movimiento y a la fuerza, tiene un carácter fenoménico que se funda en aquello que a nivel substancial se opone a la actividad de la mónada, a sus percepciones claras, en definitiva, a un máximo de conocimiento.

El ser verdaderamente real es para Leibniz, en último - término, actividad, y la actividad es conocimiento. Cada substancia se define positivamente por su capacidad de crear e interpretar símbolos: cada mónada es un símbolo para las demás e interpreta todas las demás, que son signos para ella. Pero también se define negativamente por su incapacidad para llevar este proceso a su plenitud. A esta incapacidad corresponde a nivel fenoménico la imposibilidad que los cuerpos tienen para iniciar por sí mismos -

sus movimientos.

Finalmente, hemos establecido en ellos una fuerza activa derivada, una fuerza motriz, un principio de movimiento, cuyo correlato en el ámbito de las substancias será la potencia activa primitiva o entelequia. La fuerza activa no ha de ser concebida - como la simple facultad desnuda de las Escuelas; es algo más que la mera posibilidad de acción que necesita un estímulo externo para pasar de la potencia al acto. Contiene en sí misma un esfuerzo dirigido a la acción, supone ya un cierto acto o ἐντελέχεια , intermedio entre la facultad de actuar y la acción misma. (99)

Esta entelequia primera o virtud primitiva de obrar es, pues, entendida como tendencia a la acción -a percepciones claras-, pero tendencia regulada o según leyes propias. Recordemos que la actividad que define la substancia no está regida por leyes externas (lo que supondría la actuación constante de Dios) sino internas, impresas por Dios en la naturaleza. Y puesto que actuar por naturaleza es tener la fuerza, capacidad o potencia de actuar por sí mismo en virtud de ciertas leyes intrínsecas, es perfectamente comprensible la identificación entre estos términos llevada a cabo por Leibniz.

Debe añadirse a la materia primera "un alma o una forma análoga al alma, ἐντελέχεια τῶν πρώτων , esto es, cierto esfuerzo o fuerza activa primitiva, que es la ley interna misma, inscrita por el decreto divino". (100)

"No concibo la serie de modificaciones del Alma como un simple decreto de Dios, sino como un efecto del decreto que consis

te en la naturaleza del alma, como una ley inscrita en su substan
cia". (101)

5º. La continuidad espacial.

Según vimos en el capítulo anterior, la extensión material no es una propiedad primitiva de los cuerpos que sirva para definirlos. La abstracción no es sino la abstracción de lo extenso, y lo extenso supone algo que se extienda; este "algo" se ha entendido en términos de fuerza activa y pasiva.

En este apartado nos proponemos analizar en qué términos piensa Leibniz la extensión geométrica, única característica positiva del espacio. El abandono del realismo espacial dependerá del modo de entender ésta, y en particular el punto matemático, considerado con frecuencia como el elemento último del continuo espacial.

Es evidente que se plantea una situación antinómica desde el momento en que se define el continuo como infinitamente divisible y, sin embargo, se constituye por composición de elementos indivisibles. A esto es a lo que Leibniz denominó el laberinto del continuo. (102)

El problema, siguiendo la exposición de Clavelín, nace con los pitagóricos al descubrirse las magnitudes irracionales o magnitudes a las que no corresponde un número racional. Ningún número de este tipo conviene a la diagonal de un cuadrado; ésta es incommensurable con los lados, ya que no es posible encontrar un común divisor entre ellos. No hay ningún segmento finito con ayuda del cual se pueda expresar a la vez el lado y la diagonal. Esto llevó a tratar de dividir ambos segmentos en unidades infinitamente pequeñas a fin de restablecer la homogeneidad entre magnitudes racionales e irracionales, entre las magnitudes geométricas -

continuas y los números considerados como colección de unidades - discretas. Las dificultades y aporías que surgen cuando se intenta componer el continuo mediante cantidades infinitamente pequeñas y, en definitiva, a partir del discontinuo, fueron ya puestas de manifiesto por Zenón. (103)

Al resolverse las magnitudes continuas en elementos últimos indivisibles, parece que la única diferencia que las separa de las magnitudes discretas es el hecho de que en aquéllas estos indivisibles se conciben como cantidades infinitamente pequeñas, en tanto que en estas últimas se trata de cantidades finitas.

El ámbito de lo infinitamente pequeño es susceptible de una doble consideración: 1) en cuanto indivisibles actuales; 2) - en cuanto diferenciales. A continuación trataremos de mostrar las principales consecuencias que derivan de ambos planteamientos.

Cuando entendemos la infinita divisibilidad de la única magnitud continua que aquí nos interesa considerar, el espacio, - por composición de indivisibles actuales, llegamos a la noción de punto. Al ser de dimensión cero, el punto geométrico representa - el límite último de divisibilidad. Según esto, la línea está compuesta de un número infinito de puntos en contacto, las superficies de un número infinito de líneas, y los volúmenes de un número infinito de superficies. Las implicaciones que esto tiene en la concepción del espacio han sido expuestas por Newton en un texto que, pese a su longitud, creemos de gran interés reproducir.

"En todas direcciones el espacio puede distinguirse en partes cuyos comunes límites solemos denominar superficies; y estas superficies pueden distinguirse en todas direcciones en par-

tes cuyos comunes límites solemos denominar líneas; y de nuevo estas líneas pueden distinguirse en todas direcciones en partes que solemos denominar puntos. Y así las superficies no tienen profundidad, ni las líneas anchura, ni los puntos dimensión. (...) Además, los espacios son por todas partes contiguos a los espacios, y la extensión está por todas partes situada junto a la extensión, y así hay por todas partes límites comunes a las partes contiguas. (...) Hay, por tanto, por todos lados todo tipo de figuras, esféricas, cúbicas, triangulares, líneas rectas, por todos lados, circulares, elípticas, parabólicas y todos los demás tipos de figuras, de todas las formas y tamaños, incluso aunque no estén dibujadas a la vista. El trazo material de una figura, en efecto, no es una nueva producción de esta figura por relación al espacio, - sino sólo su representación corpórea, de modo que lo que antes era imperceptible en el espacio, ahora aparece como existiendo ante los sentidos. (...) Creemos firmemente que el espacio era esférico antes de que la esfera lo ocupase ya que puede contener la esfera; y, por tanto, puesto que hay por todos lados espacios que pueden contener adecuadamente una esfera material, es claro que el espacio es por todas partes esférico. Y lo mismo con las demás figuras". (104)

Según esta concepción, el espacio se piensa como un todo que resulta de la yuxtaposición de puntos infinitamente próximos, ya que son los intervalos, y no los puntos mismos, los que resultan infinitamente divisibles (el intervalo entre dos puntos cualesquiera siempre es susceptible de una ulterior división). Esta densa red de puntos forma líneas y figuras con anterioridad a

su trazo material o a su ocupación por un cuerpo material. Esto quiere decir que las figuras geométricas son entes imperceptibles pero no meramente ideales, producto de nuestra construcción. Por ello dice Newton que al representar una figura no producimos nada nuevo, sino que únicamente hacemos perceptible lo que antes existía en sí mismo, y no para nosotros. El espacio aparece como algo subsistente y autónomo, cuyas partes preexisten y fundan la realidad de aquél.

Vemos que esta manera de entender la infinita divisibilidad del continuo espacial, en cuanto que no afecta a sus partes, y permite en consecuencia establecer la existencia de elementos constitutivos últimos o indivisibles actuales, conduce al realismo. Newton afirmará que la extensión es algo real que tiene su propia manera de existir no identificable propiamente ni con la substancia ni con los accidentes.

La extensión "no existe en cuanto accidente inherente a un sujeto"; no es por tanto un accidente o modo de los cuerpos. Tampoco se atreverá a definirla como una substancia, ya que se trata de un "effectus emanativus Dei", pero en cualquier caso considera que "se halla más cerca de la naturaleza de la substancia [que del accidente]". (105) La verdad es que son razones de orden fundamentalmente teológico las que impiden a Newton hacer del espacio una substancia, puesto que supondría el establecimiento de algo infinito que subsiste con independencia de Dios. Con respecto al universo creado, sin embargo, podemos afirmar su substancialidad.

Lo que llevará a Leibniz a modificar su concepción de la extensión es su convicción, a partir de 1672, de que su conti-

nuidad e infinita divisibilidad, correctamente entendidas, no son compatibles con esta substancialidad. La continuidad de una recta no puede resolverse en yuxtaposición de partes contiguas; mediante la adición de elementos discontinuos, por pequeños que sean, - no formaremos nunca una realidad continua. La exigencia de divisibilidad infinita prohíbe la afirmación de indivisibles actuales o puntos entendidos en cuanto elementos que preexisten e integran - la línea.

"No hay átomos de masa o últimos elementos de extensión mínima puesto que no es posible formar el continuo mediante puntos". (106)

Las dificultades en torno a la composición del continuo se deben precisamente a que concebimos el espacio como una substancia en la que sus elementos o puntos existen actualmente. Cuando se trata de un todo continuo, éste no es algo substancial integrado por la suma de sus partes, sino que es anterior a ellas. Dichas partes son sólo potenciales y no anteriores a toda división.

"Las partes, en tanto que no están señaladas en la extensión por fenómenos efectivos, no consisten sino en la posibilidad, y no están en la línea más que como las fracciones están en la unidad. Pero al suponer todos los puntos posibles como actualmente existentes en el todo (lo que habría de decirse si el todo fuera algo substancial compuesto de sus ingredientes), nos introduciremos en un laberinto inextricable". (107)

"En lo ideal o continuo el todo es anterior a las par-

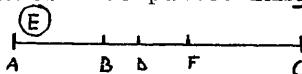
tes, como la unidad aritmética es anterior a las fracciones que la dividen y que podemos asignar arbitrariamente; las partes no son sino potenciales. Pero en lo real, lo simple es anterior a los agregados, las partes son actuales, anteriores al todo. Estas consideraciones eliminan las dificultades acerca del continuo, las cuales suponen que el continuo es algo real, y tiene partes antes de toda división, y que la materia es una substancia. No hay que concebir la extensión como un Espacio real continuo, sembrado de puntos". (107 bis).

Hay que advertir que Leibniz no niega toda referencia al punto, sino únicamente su preexistencia como elemento de la línea anteriormente a su especificación por un fenómeno cualquiera. Los puntos han de entenderse como extremos o límites, y no como partes de la línea. En 1676 expone Leibniz estas cuestiones de forma sistemática en su diálogo Pacidius Philalethi. (108)

¿Cómo ha de entenderse el recorrido de un móvil a lo largo de una línea? ¿Ha de pasar por el infinito número de puntos que, según suele pensarse, la integran? Veamos el análisis que en este sentido hace Leibniz en la obra citada. (Leibniz se refiere a tiempo y espacio conjuntamente; nosotros aquí nos limitaremos al segundo).

Recordemos que, según las definiciones aristotélicas, a las que Leibniz se referirá en más de una ocasión, "contiguo es aquello que, siendo consecutivo, está además en contacto" (109) y "decimos que hay continuidad cuando los límites por los que dos cosas se tocan y se continúan, se convierten en uno solo y mismo límite". (110) Romper la continuidad de un ser supone desdoblar -

ese límite, hacer de una única realidad dos o más consecutivas y en contacto. Apliquemos esto a la trayectoria de un móvil E que -recorre la línea AC. Todo el mundo está de acuerdo en que la línea es continua y, por tanto, si queremos evitar paradojas, no debemos representárnosla en cuanto yuxtaposición de puntos contiguos. Ahora bien, podemos preguntarnos en un determinado momento en qué punto de la trayectoria se encuentra el móvil. Supongamos que se halla en D. Al asignársele un lugar, éste se convierte en límite que quebranta la continuidad de la recta AC y origina dos rectas contiguas AB-DC que se tocan por sus extremos B y D. Se han producido así dos puntos en contacto, los cuales no son partes de la -recta, sino sólo sus extremos o límites. En la medida en que la -relación de contigüidad se da únicamente entre dos de ellos, no -podemos establecer tres o más puntos. ¿No sería posible referir D a la recta AD, de modo que tengamos una nueva división, AD y FC? ¿No podría, en consecuencia, decirse que tenemos tres puntos inmediatos, B,D,F,? La respuesta será negativa.



"Los puntos no preexisten a la división actual sino que nacen de la división. Así, si la división se ha hecho de una sola manera, los puntos de la otra división no subsistirán en la naturaleza de las cosas". (111)

Es decir, en la división AD-FC, el punto B no subsistirá y así en cualquier otra división sucesiva. La continuidad ha -sido restablecida entre B y D al coincidir ambos en un único límite. Esto lleva a renunciar a la uniformidad del espacio en virtud de la cual, del mismo modo que hemos exteriorizado B y D, podemos

hacerlo con todos los demás hasta componer la línea de puntos.

"Diremos que el móvil está en un nuevo punto en cualquier momento que se le asigne en acto. Y ciertamente se pueden - asignar infinitos momentos y puntos, pero nunca son inmediatos en la misma línea más de dos, pues los indivisibles no son sino términos". (112)

Podemos preguntarnos tantas veces como deseemos en qué punto de la línea se halla el móvil; la atribución de lugares no tiene fin. Al atribuirle un lugar realizamos un corte o división en la línea que da origen a la producción de dos puntos. Esta división puede ser perseguida hasta el infinito, pero ha de tenerse en cuenta que no subsistirán los puntos que hayan resultado de divisiones anteriores. En esto consiste la infinita divisibilidad del continuo. Dividir el continuo no es resolverlo en "minima" o elementos mínimos, de modo que aquél no sea sino la agregación de éstos. Los indivisibles corresponden sólo a los extremos de las partes.

"No se puede admitir que el cuerpo o el espacio se dividan en puntos, o el tiempo en momentos porque los indivisibles no son partes sino extremos de partes; por lo tanto, aunque todas las cosas se subdividan, no por ello han de resolverse en "minima". - (113)

"No pienso que deba admitirse otro punto en la naturaleza de las cosas más que lo extremo de algo extenso". (114)

El cambio de lugar se ha realizado de modo que en un momento estaba en el extremo B de la recta AB, y en otro momento en el extremo D de la recta DC. ¿No supone ello un cierto salto? Charidum (uno de los interlocutores del diálogo) apuntará que tal vez los saltos no sean absurdos cuando se trate de espacios infinitamente pequeños, a lo cual responderá Pacidius:

"Yo admitiría en Geometría estos espacios infinitamente pequeños, debidos a la invención, aunque fuesen imaginarios. Pero me admiro de que puedan admitirse en la naturaleza". (115)

Estas cantidades infinitesimales, o diferenciales de espacio y tiempo son consideradas por Leibniz "ficciones útiles" en el cálculo. (116)

Lazare Carnot saldrá al paso de la acusación hecha a -- Leibniz de no haber definido la expresión "cantidad infinitamente pequeña", poniendo en boca de éste las siguientes palabras:

"Me preguntais qué significa la expresión cantidad infinitesimal: os declaro que no entiendo por ella seres metafísicos y abstractos, como esta expresión abreviada parece indicar, sino cantidades reales, arbitrarias, susceptibles de hacerse tan pequeñas como quiera, sin que me vea obligado por ello a hacer variar las cantidades con las que me he propuesto encontrar la relación". (117)

En la Theoria Motus Abstracti (1671), y concretamente en los 'Fundamenta Praedemostrabilia' (117 bis) había mantenido Leibniz todavía una concepción de los infinitamente pe-

queños en cuanto indivisibles actuales, y no en cuanto diferenciales. (118) En el continuo hay infinidad actual de partes (NO.1-2); no hay en el espacio o en el cuerpo ningún "minimum", es decir, -ninguna parte cuya magnitud sea cero (NO.3), y, sin embargo, hay "indivisibilia" o "inextensa" (NO.4). No hay "minima" al modo de los puntos newtonianos, ya que toda parte contiene otras. De lo contrario no podríamos explicar que el todo sea mayor que la parte (ambos contendrían un número infinito de ellas). Los indivisibles se entienden en cuanto límites de una magnitud extensa, siendo el punto la extremidad de la línea. Desde luego, resulta contradictorio decir, por un lado que no hay elementos mínimos o elementos de magnitud cero y por otro que hay indivisibles, puesto -que sólo lo que carece de partes, lo inextenso, puede ser indivisible. Ahora bien, Leibniz entiende precisamente los "minima" como indivisibles sin partes, en tanto que los "indivisibilia" o "inextensa" son indivisibles con partes, no exteriores unas a otras si no partes que se penetran, indistantes (su distancia es inasignable). Los puntos son entidades inextensas, indivisibles, pero compuestas de partes indistantes, cuya magnitud no es cero sino inasignable, es decir, no susceptible de ser expresada por ningún número (NO.5).

En realidad los puntos parecen asimilarse más a cantidades infinitesimales que a indivisibles actuales. Sin embargo, como señala Moreau, Leibniz no ha abandonado aún su punto de vista realista, y en la medida en que lo infinitesimal es una mera noción ideal no puede servir de soporte a una extensión real. (119) El punto no ha sido desprovisto aún de su carácter actual y real.

Lo que caracterizará su concepción en los años siguientes es la renuncia a entender el continuo como algo compuesto de partes actuales. Cuando se trata de cuerpos reales, el todo resulta de la agregación de sus partes, pero los cuerpos matemáticos - no son reales. En el ámbito de lo ideal el todo precede a las partes, las cuales no indican sino una mera posibilidad.

"Un cuerpo matemático no puede ser analizado en sus constituyentes primarios, de lo cual se sigue que no es algo real sino mental, no designando sino la posibilidad de las partes, y no algo actual". (121)

El laberinto del continuo es producto de esta confusión entre lo ideal y lo real que lleva a buscar partes actuales en el área de lo posible y partes indeterminadas en las cosas reales. - Estas son el resultado de sus constituyentes primarios o unidades reales infinitas. Esta afirmación, sin embargo, ha de ser matizada. Es verdad que Leibniz sostiene explícitamente en numerosas -- ocasiones que la materia, actualmente dividida hasta el infinito, está compuesta de sustancias simples e indivisibles. Pero esta - expresión ha de entenderse a la luz de una importante precisión - llevada a cabo en una de sus cartas a de Volder.

"Hablando en rigor, sin embargo, la materia no está compuesta de estas unidades constitutivas, sino que resulta de ellas, ya que la materia o masa externa no es sino un fenómeno fundado - en las cosas. (...) Las unidades sustanciales no son en verdad - partes sino fundamentos de los fenómenos". (122)

Los cuerpos reales son cantidades discretas en cuanto - que resultan de una pluralidad infinita de mónadas o sustancias simples; están divididos actualmente. En cambio, el número, la línea o el tiempo son cantidades continuas: lo que la continuidad - indica no es una división actual en últimas partes sin magnitud, sino la posibilidad indeterminada de dividir como se quiera, siendo las partes producto de esta división, y no elemento previo.

(123)

Lo único verdaderamente real para Leibniz son las sustancias simples, caracterizadas como puntos metafísicos, y no como puntos geométricos o físicos. Sólo a ellos corresponde auténticamente la indivisibilidad e inextensión. En las doctrinas en las que se contempla el punto geométrico como parte última de la extensión, se afirma su indivisibilidad en cuanto elemento último - entre intervalos siempre divisibles. Puesto que la extensión se - define por su infinita divisibilidad, los puntos geométricos deberán ser inextensos, de magnitud cero, ya que sólo así puede justificarse su carácter de entidad última, es decir, no divisible.

En Leibniz, sin embargo, las mónadas o puntos metafísicos son unidades indivisibles por hallarse fuera de todo planteamiento relativo a la extensión. O mejor, son ellos, en cuanto realidad previa substancial, los que fundamentan un tipo de extensión a la que corresponde la realidad del fenómeno bien fundado: nos referimos a la extensión material, a la extensión de los cuerpos. La extensión geométrica, en cambio, carece de toda realidad; se trata de un orden meramente ideal cuyos puntos indivisibles son resultado de una operación mental de división. Por ello creemos - que puede decirse en el caso de este filósofo alemán lo que Kaul-

bach, en su artículo sobre el laberinto del continuo, dice de Aristóteles:

"Para comprender bien lo que significa la divisibilidad indefinida del continuo, hay que saber que dividir es producir -- las partes de un todo". (124)

Vemos así que Leibniz nos habla de puntos metafísicos, siendo la extensión un fenómeno resultante. Entre el orden fenoménico y el orden substancial no hay continuidad alguna; uno es la manifestación del otro. Así es como este filósofo enjuicia la realidad newtoniana del espacio: éste no es sino una mera consecuencia fenoménica y, en último término, un ente ideal.

En cambio, Newton se planteará como cuestión prioritaria la de la ontología del espacio, es decir, la forma de realidad que le corresponde. En virtud de su teoría de los centros de gravedad puede afirmarse que entre el punto y la masa hay continuidad: ambos pertenecen al mismo ámbito de realidad.

El tema de la continuidad pone, pues, perfectamente de manifiesto la diferencia existente entre una concepción realista e idealista del espacio.

6º. El fenómeno de la localización y movimiento local.

En oposición a Descartes, Leibniz ha tratado de mostrar que la extensión no puede constituir la esencia de los cuerpos; - el ser extenso supone una fuerza que produzca la acción de extenderse. Ahora bien, el hecho de que cuerpo y extensión no se identifiquen no significa que haya una extensión distinta de la corporal. (125) La extensión continua puramente geométrica no es ninguna realidad en sí, según hemos visto en el anterior capítulo. La crítica del continuo le ha llevado a desposeer al espacio de toda realidad substancial y, en consecuencia, a negar el vacío.

Leibniz defendió en su primera época la substancialidad del espacio. Así, en su carta a Thomasius de 1668 había llegado a afirmar que "el espacio es incluso más substancial que el cuerpo". (126) En el mismo sentido, en uno de los textos publicados por Kabitz, escrito hacia 1670, define el espacio como "algo extenso -- per se cuyas partes existen al mismo tiempo". (127)

Recordemos que en su Confessio Naturae contra Atheistas (1668) la materia había sido entendida por su capacidad de ocupar un espacio. Sin embargo, cuando afirme el carácter meramente ideal de éste, como consecuencia de su análisis del continuo, ya no serán las partes de materia las que se especifiquen por el espacio, sino a la inversa. En una carta dirigida a Malebranche, escrita - hacia 1674-5 afirmará que "las partes en el continuo no existen - más que en cuanto son determinadas por la materia o el movimiento". (128)

Lo mismo mantendrá trece o catorce años más tarde:

"Las partes del espacio no se determinan y distinguen - más que por las cosas que están en él. (...) Pero el espacio toma do sin las cosas no tiene nada determinante, y no es siquiera na da actual". (129)

Son las tres características fundamentales del espacio, extensión geométrica, continuidad o infinita divisibilidad y homo geneidad las que impiden afirmar su realidad. En cuanto meramente extenso carece de todo principio de unidad, y ya hemos visto que sólo lo que es verdaderamente uno puede decirse que es real. En - cuanto continuo no se constituye por agregación de partes últimas actuales. En cuanto homogéneo atenta contra el principio de razón suficiente. Al final de su vida, en su polémica con Clarke, será éste el argumento al que Leibniz dedique más atención.

"Para refutar la imaginación de aquellos que toman el - espacio por una substancia o al menos por algún ser abstracto, -- tengo varias demostraciones. Pero no deseo servirme en el presente más que de aquella cuya ocasión se me proporciona aquí. Digo - así que si el espacio fuera un ser absoluto, acontecería algo de lo que sería imposible que hubiera razón suficiente, lo cual es - contrario a nuestro Axioma". (130)

Aquello verdaderamente real, las substancias simples, po seen un principio intrínseco de diferenciación; en la noción completa de cada substancia hallamos la razón de su ser propio. Las partes del espacio, en cambio, son indeterminadas, perfectamente homogéneas, y por ello son meras abstracciones en tanto no son de

terminadas por un cuerpo.

Ahora bien, la ausencia de partes actuales en el espacio plantea el problema del lugar. Newton lo define como la parte de espacio ocupada por un cuerpo: un cuerpo está en un lugar cuando ocupa una región del espacio vacío y cambia de lugar al pasar a ocupar una región distinta, pudiendo la anterior a su vez ser ocupada por otro cuerpo. El espacio permanece en cuanto escenario inmóvil de los desplazamientos y movimientos que acontecen en él. En el sistema leibniziano, en cambio, dicho escenario no preexiste al móvil, sino que es creado por su movimiento; las partes del espacio o lugares son actualizados por la acción de los cuerpos. Por tanto, "estar en un lugar" o "cambiar de lugar" ya no podrá entenderse en términos de ocupar o abandonar una realidad anterior e independiente que permanece. Al igual que en el caso de Aristóteles, la expresión ocupación espacial sobrepasa los límites de nuestra imaginación. ¿Cuál será el significado de dicha expresión? ¿Cómo ha de pensarse el movimiento local?

Partamos de nuestra percepción. Es claro que nadie percibe los cuerpos en el espacio, ya que las partes del espacio vacío, por definición, son imperceptibles. Lo que sí percibimos cuando contemplamos lo que nos rodea es un conjunto de cuerpos que -- existen al mismo tiempo y que se hallan a cierta distancia o en cierta situación unos con respecto a otros. Vemos asimismo que estas relaciones de situación se modifican puesto que los cuerpos no permanecen inmóviles. Pero para hablar de lugar ("place") es necesario hacer una última observación.

"Lugar es lo que se dice lo mismo con respecto a A y a B

cuando la relación de coexistencia de B con C,E,F,G, etc. conviene enteramente con la relación de coexistencia que A ha tenido con éstos, suponiendo que no haya habido ninguna causa de cambio en C,E,F,G, etc. Puede decirse así, sin entrar en otras consideraciones ("sans cothèse"), que Lugar es aquello que es lo mismo en momentos diferentes con respecto a existentes sin embargo diferentes, cuando sus relaciones de coexistencia con ciertos existentes, que de uno de esos momentos a otro se suponen fijos, coinciden enteramente". (131)

Hablamos de lugar cuando un cuerpo B se halla situado - por referencia a otros que suponemos fijos de igual modo que estaba otro cuerpo A anteriormente: decimos así que este cuerpo ha pasado a ocupar el mismo lugar que en un momento anterior había ocupado otro.

Ahora bien, hay que advertir que el lugar no se identifica con la relación de situación: el lugar de A y B puede entenderse que es el mismo, pero la relación individual que A mantiene con respecto a los cuerpos fijos C,D,E,F, etc. no es la misma que la relación que mantiene B con ellos al ocupar el lugar de A. La relación de situación es una propiedad de cada cuerpo, y en cuanto tal no puede ser compartida por ningún otro. El lugar es así - una abstracción, una elaboración del entendimiento que convierte en idéntica una relación semejante. Es claro que si la localización se entendiera de forma meramente extrínseca, no habría razón alguna que justificara tal concepción. O, dicho en otros términos, si la localización de una substancia no afecta a su ser mismo, -- ¿por qué no podrían mantener dos cuerpos distintos la misma rela-

ción de situación en momentos sucesivos de tiempo con respecto a un sistema cualquiera de referencia? Leibniz, sin embargo, no -- cree en el carácter meramente extrínseco de la localización.

"Estar en un lugar no es una mera denominación extrínseca. No hay ninguna denominación extrínseca que no tenga otra intrínseca como fundamento. Esto constituye una de mis opiniones -- más decisivas (κυρίως δόξης)". (132)

"Las cosas que difieren en cuanto al lugar deben expresar su lugar, esto es, los cuerpos de alrededor, y así no se distinguen sólo por su lugar o por una denominación meramente extrínseca, según se entienden vulgarmente estas cosas". (133)

Las relaciones de situación son la traducción sensible e imaginable, es decir, en el ámbito fenoménico, de las relaciones entre las substancias, las cuales sólo pueden ser concebidas. Recordemos que cada mónada expresa todas las demás con más o menos claridad según su punto de vista. Esta expresión metafísica -- tiene su manifestación externa en las relaciones de situación y -- distancia: decir que A está más cerca de B que de C no significa sino que A expresa o percibe a B con más claridad. Pero en la medida en que las substancias simples no se hallan en un único estado de percepción sino que encierran también apetitos o tendencias a pasar de unos estados a otros, las relaciones de situación entre los cuerpos han de variar. (134)

El movimiento no consiste en la mera ocupación sucesiva de regiones diferentes del espacio, sino en la tendencia regulada

a adoptar nuevas posiciones, la cual deriva de la ley de desarrollo de las percepciones. El movimiento, pues, lo mismo que la materia, es una realidad de orden fenoménico que nace de un principio interno; lo único verdaderamente real son las mónadas y sus percepciones.

"Materia y movimiento, sin embargo, no son substancias o cosas ya que son fenómenos de los seres percipientes cuya realidad radica en la armonía del ser percipiente consigo mismo (en -- tiempos diferentes) y con los demás. (...)

Hay una base interna de las fuerzas o acciones, y así -- debe admitirse un principio interno de cambio (...); consiste en el progreso de las percepciones de cada mónada". (135)

"Los movimientos y los choques no son más que apariencias, pero apariencia bien fundada y que no desmiente nunca, como sueños exactos y perseverantes. El movimiento es el fenómeno del cambio según el lugar y el tiempo, el cuerpo es el fenómeno que -- cambia. Las leyes del movimiento, estando fundadas en las percepciones de las substancias simples, derivan de las causas finales o de la conveniencia. (...) No hay más acción de las substancias que las percepciones y apetitos; todas las demás acciones son fenómenos, lo mismo que todos los demás agentes". (136)

Leibniz admite una intuición de lo espacial: percibimos las cosas en un determinado orden o relación de coexistencia, al que llamamos situación o distancia. (137) Ahora bien, el fenómeno de la localización no se agota aquí sino que es signo de un ambi-

to de realidad superior. El orden espacial (y temporal) de los -- cuerpos es un "fenómeno bien fundado" en cuanto que expresa la diversidad de percepciones de las mónadas.

El lugar se define como "el orden entre los coexistentes". (138) Ahora resulta claro el significado de las expresiones estar en un lugar o cambiar de lugar. Estar en un lugar no será -- sino hallarse en una determinada relación u ordenación, en tanto que cambiar de lugar supone modificar esta relación.

"Los cuerpos pasan de un lugar a otro del espacio, es -- decir, cambian de orden entre ellos". Asimismo, el lugar vacío no será sino la "posibilidad de lo que falta en relación a lo actual".

(139)

El desplazamiento de los cuerpos no supone la ocupación sucesiva de diferentes puntos o partes del espacio ya que éstas -- derivan del movimiento mismo. El punto matemático es una relación de orden y no un elemento subsistente. (140) Ahora bien, en la meda en que el movimiento mismo es un fenómeno derivado de la fuerza en cuanto principio interno de acción, será ésta, en definitiva, la que cree el lugar.

Al igual que en Aristóteles, éste último no es una realidad subsistente que subyace a los movimientos. En cuanto relación de situación supone cosas situables, las cuales se conciben en términos de fuerza derivada y no de extensión. Esto indica que también -- en Leibniz es necesario suponer un ser intrínsecamente móvil para poder hablar de lugar. Decíamos en el caso del filósofo griego que en el curso de una trayectoria se destacan dos momentos privilegiados: el momento de llegada y el de partida, el momento de con-

tacto entre dos cuerpos y la tendencia a abandonarlo. A estos dos momentos corresponden idealmente dos puntos, que serán precisamente esos dos límites contiguos de los que Leibniz nos ha hablado - en su Pacidius Philatethi. La contigüidad es, pues, en ambos la categoría que especifica el lugar. Este se constituye en cuanto signo externo de una capacidad interna de las substancias: su capacidad de cambiar con arreglo a un fin. Su atención, lo mismo -- que en Bergson, se dirige al impulso por el que el cuerpo pasa de una posición a otra, siendo esta posición misma algo secundario y derivado. Cariou señalará con gran acierto que el retorno en Leibniz a la noción de fuerza será el indicio, lo mismo que en Bergson, de la voluntad de mantener la primacía del "élan" sobre la materia, de la fuerza que anima sobre la cosa animada, afirmando así el carácter irreductible de la vida sobre sus condiciones de existencia . (141)

Digamos finalmente que para Leibniz el movimiento no es un mero cambio de lugar; esto constituye el efecto del que la actuación de una fuerza es causa. Dicha fuerza no tiene, como en -- Newton, un origen extrínseco sino intrínseco al móvil mismo, lo -- cual, en su opinión, le permite mantener la diferencia entre movimientos relativos y absolutos sin acudir al espacio absoluto. A -- la objeción de Clarke según la cual ha de distinguirse la translación de un cuerpo de una parte del espacio a otra (movimiento absoluto), del mero cambio de situación de unos cuerpos por relación a otros (movimiento relativo), ya que en el primer caso aparecen efectos que no se observan en el segundo (142), Leibniz responderá reconociendo esta distinción, pero negando que implique referencia a un espacio absoluto; la referencia se establece por rela

ción al móvil mismo.

"Concedo sin embargo que hay diferencia entre el movimiento absoluto verdadero de un cuerpo, y un simple cambio relativo de la situación por relación a otro cuerpo. Pues cuando la causa inmediata del cambio está en el cuerpo, está verdaderamente en movimiento; y entonces la situación de los demás por relación a él será por tanto modificada, aunque la causa de este cambio no esté en ellos". (143)

Al igual que en Aristóteles, puesto que el movimiento local es siempre la manifestación externa de procesos de cambio o alteración que acontecen en el interior de la substancia, no es posible limitarse a un planteamiento estrictamente relativista al modo cartesiano. El movimiento deriva de algo real, asentado en la naturaleza misma de las cosas, a saber, la fuerza, de modo que no puede consistir en un simple cambio de posición.

"Si el movimiento no es más que el cambio de contacto o de inmediata vecindad, se sigue que nunca puede establecerse qué cosa se mueve. Ya que los mismos fenómenos pueden ser interpretados por diferentes hipótesis en Astronomía, siempre será posible atribuir movimiento real a uno u otro de los dos cuerpos que cambian su mutua vecindad o posición. Así, puesto que uno de ellos es elegido arbitrariamente como estando en reposo o moviéndose a cierta razón dada en una línea dada, podemos definir geométricamente qué movimiento o reposo se adscribe al otro, de modo que se produzcan los fenómenos dados. Por tanto, si no hay en el movimien

to más que cambio recíproco, se deriva que no hay ninguna razón - en la naturaleza para adscribir movimiento a una cosa más que a las demás. La consecuencia de ésto será que no hay movimiento real. Así, para decir que algo se mueve requeriremos, no sólo que cambie su posición con respecto a las demás cosas, sino también que haya en ellas mismas una causa de cambio, una fuerza, una acción".

(144)

En este texto Leibniz manifiesta dos cuestiones de interés:

1. Los mismos fenómenos pueden explicarse según hipótesis diferentes; para dar razón de los hechos basta con atribuir arbitrariamente movimiento a un cuerpo, tomando otros como punto de referencia.

2. Ahora bien, nada se hace sin razón; si el movimiento tiene algún tipo de realidad, ésta no puede reducirse al cambio de posición sino que ha de tener una causa interna al móvil.

Es decir, aunque desde un punto de vista físico las hipótesis sean equivalentes y pueda, por tanto, afirmarse la validez del principio de relatividad, no ocurre lo mismo si abordamos el tema desde el horizonte de la substancia; el cambio de lugar no le puede ser indiferente ya que deriva de modificaciones más profundas. Leibniz llevará más lejos que Newton el principio de equivalencia de las hipótesis, afirmando la imposibilidad de determinar matemáticamente cualquier movimiento absoluto, ya sea -- rectilíneo o circular. Y sin embargo, no puede negarse la realidad del movimiento, o mejor, de la fuerza.

"Dirigiéndose a y b uno contra otro, reconozco que todos

los fenómenos sucederán igual, sea cual sea aquél en que se suponga el movimiento o el reposo; y aunque hubiera 1.000 cuerpos, estoy de acuerdo en que los fenómenos no nos podrán proporcionar -- (ni siquiera a los ángeles mismos) una razón infalible para determinar el sujeto del movimiento o su grado. (...) Sin embargo no me negaréis (creo yo) que cada uno tiene verdaderamente cierto -- grado de movimiento, o si preferis, de fuerza, a pesar de la equivalencia de las hipótesis. (...) Mr. Newton reconoce la equivalencia de las hipótesis en el caso de los movimientos rectilíneos, -- pero en relación a los circulares cree que el esfuerzo que hacen los cuerpos que giran por alejarse del centro o eje de giro, permite conocer su movimiento absoluto. Yo tengo sin embargo razones para suponer que nada rompe la ley general de la equivalencia". -

(145)

Leibniz abordó el tema de los movimientos absolutos en varias ocasiones a lo largo de su correspondencia con Huygens, en particular en el año 1694. Este último se muestra tan contrario -- como aquél al espacio absoluto newtoniano, pero criticará además la defensa leibniziana de un movimiento real absoluto que, sin embargo, no puede ser determinado matemáticamente ni referido al espacio. En opinión de Huygens, el planteamiento de Leibniz se aproxima peligrosamente al de Newton puesto que ambos mantienen que -- cada cuerpo tiene cierto grado de movimiento. (146)

Existen, sin embargo, profundas diferencias entre uno y otro. Newton afirmará el principio de equivalencia de las hipótesis en el caso del movimiento rectilíneo y uniforme; el movimiento circular, en cambio, proporciona un criterio para determinar -- el movimiento absoluto debido a la aparición de ciertos efectos,

las fuerzas centrífugas. Estas, en cuanto fuerzas inerciales, son debidas al espacio absoluto; es posible así determinar el movimiento y el espacio absolutos. Leibniz extenderá el principio de equivalencia a todos los tipos de movimiento incluido el circular, -- siendo el criterio de simplicidad el que decida la hipótesis más verdadera. (147) Ahora bien, en la medida en que la materia no se define en cuanto átomos homogéneos carentes de todo principio de actividad, sino en cuanto centros de fuerza o actividad, el movimiento derivará de esta actividad intrínseca y no de algo externo.

¿Cómo explicar la aparición de fuerzas centrífugas? -- Reichenbach tiene razón cuando supone como probable que "para -- Leibniz el espacio no es la causa de las fuerzas centrífugas sino que éstas radican, más bien, en los cuerpos mismos". (148)

En lo que no estamos de acuerdo con este autor es en su interpretación de la admisión por parte de Leibniz del movimiento absoluto de forma forzada por los argumentos dinámicos de Clarke; ni tampoco en su opinión según la cual ello supone admitir las -- ideas de Newton. Leibniz no "necesita" establecer dos conceptos -- diferentes de movimiento (uno que se aplica a un proceso en el es pacio y el otro a un proceso en el interior de las cosas) para po der establecer la distinción entre movimiento absoluto y relativo sin modificar su concepción del espacio. Esta distinción es muy -- anterior a la polémica con Clarke y, a nuestro juicio, deriva de sus más profundas convicciones filosóficas, que pueden resumirse en su visión de lo real en cuanto centros de actividad interna y espontánea. (149)

Discrepamos asimismo de Jammer, quien en términos muy -- semejantes a los de Reichenbach, considera que la atribución de --

un doble significado al concepto de movimiento no es sino una "es-
tratagema" a la que Leibniz ha de acudir al verse obligado a acep-
tar algunas de las razones de Clarke en favor del movimiento abso-
luto, estratagema que "le pone en peligro de tener que recurrir a
los dudosos conceptos escolásticos de cualidad, forma, substancia".

(150) Es evidente que en la filosofía Leibniziana la noción de --
substancia no es consecuencia de una argucia inventada para supe-
rar las dificultades puestas por Clarke. Podrá objetarse justifi-
cadamente que Leibniz no encontró explicación satisfactoria al --
problema de las fuerzas centrífugas en cuanto efecto dinámico que
privilegia un movimiento determinado y rompe la validez universal
del principio de relatividad. (151) Lo que no puede admitirse es
que la concepción del movimiento en cuanto manifestación externa
de procesos que acontecen en el interior de la substancia y su ca-
rácter derivado de la fuerza, sea una mera fórmula de compromiso
para salvar su teoría relacional del espacio. Sus planteamientos
con respecto al espacio, tiempo y movimiento son subsidiarios y -
dependientes de una intuición fundamental: la prioridad de la subs-
tancia en cuanto sujeto que da razón de todos y cada uno de sus -
predicados. (152)

7º. Carácter relativo e ideal del espacio.

Leibniz ha distinguido entre la extensión de un cuerpo, la relación de situación y la localización. La extensión es relativa a un sujeto y supone una cualidad que se extienda o difunda; en este sentido puede decirse que es un atributo de las cosas, si bien no es primitivo frente a lo que pensaba Descartes. (153)

En segundo lugar, cada cuerpo se halla con respecto a los demás en una determinada relación de situación, lo cual no deriva de leyes extrínsecas sino de la naturaleza misma de cada sustancia (recordemos que las leyes en virtud de las cuales se rigen los cambios de posición, es decir, los movimientos, son de origen interno). El fundamento intrínseco que tiene toda situación determinada impide que se trate de una relación intercambiable; y es esto lo que obliga a distinguirla del lugar.

La representación, tan dócil a las exigencias de la imaginación, según la cual los cuerpos se suceden ocupando unos los lugares que abandonan los otros, no es sino producto de la abstracción. Pero aún podemos llevar la abstracción más lejos formando así la noción de espacio. Veamos esto.

Cada una de estas tres nociones, a saber, la extensión material, la relación espacial en cuanto huella externa de procesos internos y la localización entendida en términos de ocupación espacial permiten caracterizar respectivamente las concepciones de Descartes, Aristóteles y Newton, en lo que al tema que nos ocupa se refiere.

Hemos visto que es en Aristóteles en quien directamente se inspirará Leibniz, pero con una diferencia fundamental: éste -

último ya no es el "filósofo del lugar". Es preciso dar una significación inteligible no sólo al lugar, sino también al "lugar de todos los lugares", o lo que es lo mismo, al espacio, pero ello - sin perder de vista la prioridad de la substancia. Es decir, se - trata de elaborar una doctrina del espacio sin que éste se convier - ta en realidad autónoma e independiente de los seres materiales, - al modo newtoniano. Sin duda es más difícil elaborar una teoría - relativa del espacio que una teoría relativa del lugar, ya que és - te se somete mejor que aquél a ser definido como relación entre - cuerpos. Desde el momento en que hablamos del lugar de todos los - cuerpos, en vez del lugar de un cuerpo, tiende a convertirse en - realidad previa (decimos que "tiende", y no que haya de hacerlo - necesariamente).

El camino seguido por Leibniz para formular su teoría - del espacio relacional consiste en trasladarse del ámbito de lo real al ámbito de lo posible: el espacio es relativo, no a los se - res existentes sino a los seres posibles: es el orden de coexis - tencia entre dichos seres. Anteriormente decíamos que alcanzamos nuestra representación del espacio mediante un proceso de abstrac - ción. En efecto, partimos de la percepción de una pluralidad de - cosas que existen a la vez y que se encuentran en un cierto orden de coexistencia, el cual se modifica de acuerdo con ciertas reglas. Podemos prescindir de las diferencias propias de cada ser, así co - mo de la relación de situación precisa e individual que cada uno mantiene con los demás. Al convertir esta relación semejante en -- idéntica, el espíritu la convierte en "algo" que es siempre lo -- mismo y le atribuye existencia fuera de los objetos. Forma así en un primer momento la noción de lugar común a varios cuerpos suce -

sivos en el tiempo, y en un segundo momento la noción de espacio absoluto, en cuanto lugar de todos los lugares ("locus plenissimus seu locus omnium locorum"). (154)

Ahora bien, advirtamos que lo único que hemos hecho es convertir una relación, y en concreto una relación de orden, en - realidad independiente de los términos de la misma. Todo ello pone de manifiesto que el espacio "no puede ser sino ideal, conteniendo un cierto orden en el que el espíritu concibe la aplicación de las relaciones". (155)

El espacio indica únicamente la posibilidad lógica de coexistencia de los seres, anterior a su existencia efectiva, lo cual le sitúa -lo mismo que al tiempo- en el ámbito de las verdades eternas.

"El tiempo y el espacio indican posibilidades más allá de la suposición de las existencias. El espacio y el tiempo poseen la naturaleza de las verdades eternas que contemplan igualmente lo posible y lo existente". (156)

El espacio "es una relación, un orden, y no sólo entre los seres existentes, sino también entre los seres posibles, considerados como si existieran. Pero su verdad y su realidad se fundan en Dios, como todas las verdades eternas". (157)

Es en la región de las ideas divinas donde hemos de situar las nociones de espacio y tiempo. Con anterioridad a la creación, Dios se representa las ideas de cuanto puede existir. Esta posibilidad de existencia viene delimitada por dichas nociones. -

Es por ello por lo que Leibniz dirá que el espacio y el tiempo -- constituyen la receptividad o capacidad del mundo, es decir, la capacidad del orden posible de existencia.

Las cosas tienden a la existencia, pero sólo la alcanzan aquellas que encierran una mayor cantidad de esencia, o lo -- que es lo mismo, un mayor grado de perfección. Así como la posibilidad es el principio de la esencia, la perfección o grado de esencia es el principio de la existencia. (158) Es decir, hay un mundo de esencias o ideas enmarcadas dentro de un orden espacial y -- temporal regido por verdades eternas, y un mundo de existencias -- gobernado por leyes contingentes y derivadas de aquellas. El segundo pertenece al ámbito de lo actual, el primero al ámbito de -- lo ideal, pero ello no significa que este último sea meramente -- ficticio.

"Ni estas esencias ni sus verdades a las que llamamos -- eternas son ficticias, sino que existen, como si dijéramos, en -- cierta región de las ideas, o sea, en Dios mismo, fuente de toda esencia y de la existencia de los demás seres". (159)

El continuo tiene en Leibniz un carácter ideal pero no quimérico ya que encierra verdades eternas, sobre las cuales se -- regulan los fenómenos de la naturaleza. (160). Podemos así hablar de un espacio en cuanto fenómeno bien fundado y de un espacio con el tipo de realidad que corresponde a las verdades eternas. El primero es expresión del segundo o, dicho en otros términos, el orden de coexistencia que percibimos en los seres creados es la expresión fenoménica del orden de coexistencia pensado por Dios entre

los seres posibles. (161)

Como indica con acierto Moreau, es la vinculación del - espacio a lo posible lo que permite que conozcamos verdades geométricas a priori, sin que por ello haya de convertirse aquél en realidad absoluta independiente de los seres. El espacio es a priori, puesto que es anterior a la existencia efectiva de éstos, pero es relativo a su existencia posible; la anterioridad del espacio es la que corresponde a lo posible con respecto a lo real. (162)

El espacio, pues, ha de situarse en la región de las -- ideas divinas. Ahora bien, como señala Belaval, todas ellas no -- son del mismo orden. Unas se vinculan a los principios lógicos como el de identidad, otras a entidades abstractas como el número, otras, finalmente, son nociones completas que definen individuos. Sólo a estas últimas se refieren las coexistencias posibles, y por tanto el espacio, el cual es único y el mismo para todas ellas. -

(163)

El hecho de que haya un sólo espacio lleva a Russell a decir que Leibniz no ha podido escapar "al espacio objetivo, anterior al espacio fenoménico y subjetivo de las percepciones de cada mónada". Desde el momento en que introducimos la pluralidad de substancias coexistentes estamos afirmando la objetividad y realidad del espacio. O, dicho en otros términos, no es posible, en -- opinión de este autor, la subordinación del espacio a la substancia sin negar su multiplicidad. (164)

Una objeción parecida opone Brunschvicg cuando establece que al pasar de la mónada a la monadología se pierde el carácter ideal del espacio; éste era relativo al punto de vista desde el cual cada mónada considera el universo, pero los diferentes pun

tos de vista de las diversas mónadas se dan simultáneamente: hay así un lugar de los puntos de vista, un orden espacial que adquiere el valor metafísico de un absoluto. Dios imagina la creación - en el espacio entendido en cuanto orden de coexistencias. (165)

La lectura de este último autor produce la impresión de que Leibniz hubiera construido primero su teoría sobre la mónada para acceder después al conjunto de ellas. Tiene razón Brunner -- cuando responde que no necesitaba reintroducir la multiplicidad - de sustancias puesto que nunca la había eliminado. (166)

En el fondo de esta crítica subyace, a nuestro juicio, la confusión entre subjetivismo e idealismo. Según parece desprenderse de lo expuesto por estos dos autores, el carácter intersubjetivo del espacio leibniziano obliga a renunciar a su idealismo y relativismo. La expresión "espacio relativo" sólo puede significar "espacio relativo al punto de vista subjetivo y peculiar de cada mónada"; en cambio, si hablamos de una multiplicidad de puntos de vista coincidentes, le conferimos estatuto de objetividad incompatible con su idealismo.

No vemos, sin embargo, en qué se fundamenta esta incompatibilidad. El sistema de la armonía preestablecida no es sino -- la correspondencia entre los diferentes puntos de vista de las -- sustancias; las mónadas, en virtud de su naturaleza expresiva o de una ley inmanente, expresan cuanto acontece fuera de ellas de modo que cada una percibe todas las demás. Estos objetos de percepción son simultáneos y aparecen en un cierto orden al que llamamos espacio. Si cada mónada fuera expresión de un mundo distinto, entonces sí que tendríamos que hablar de subjetivismo, pero ello haría imposible una de las más profundas convicciones leibnizia-

nas: la armonía entre todos los seres en virtud de la naturaleza que les ha sido otorgada por Dios en el momento de su creación. - El subjetivismo espacial, por tanto, lejos de ser coherente con - el conjunto de la filosofía de Leibniz, se opone a sus fundamentos mismos. Ahora bien, ¿implica ello necesariamente la renuncia a su carácter relativo e ideal? Ello sería así si tuviéramos que admitir un medio espacial independiente y previo a las sustancias, - al menos para la mente de Dios de modo que se viera obligado, como cree Brunschvicg, a imaginar la creación en el espacio. Parece sin embargo que es más bien este autor, y no Leibniz, quien se somete a las exigencias de la imaginación. ¿Por qué la afirmación - de un orden de coexistencias ha de implicar la representación de un medio en el que las cosas coexistentes se hallan? La respuesta de Leibniz podría, tal vez, ser la siguiente.

En nuestra intuición sensible las cosas se nos presentan unas en o sobre otras; aquellos sobre los que reposan varían constantemente, pero la relación de localización permanece; nuestra imaginación completa nuestra percepción proporcionándonos la representación de un medio que no percibimos pero sí imaginamos, y que no es sino fijación y substancialización de esa permanencia de la relación de localización. Afirmar que a nivel monádico también ha de entenderse así la relación de coexistencia, es proyectar sobre un ámbito meramente inteligible nuestros hábitos imaginativos. El orden entre seres simultáneos es siempre posterior y relativo a estos seres mismos.

No estamos tampoco de acuerdo con Russell en la opinión según la cual la negación de la realidad del espacio obliga a limitar el conocimiento al ámbito de lo fenoménico. (167) Ello supo

ne algo que hemos criticado, a saber, que el espacio leibniziano pueda ser entendido subjetivamente. En primer lugar, este autor - no tiene en cuenta el carácter simbólico que el mundo fenoménico tiene en el filósofo alemán: los fenómenos remiten a las substancias, no como el efecto a la causa, sino como el signo a aquello de lo que es signo. En segundo lugar, el espacio no es la forma - de las percepciones de la mónada, de modo que ésta no pueda conocer lo que está fuera de ella tal como es. Insistimos en que las substancias se definen por su naturaleza expresiva, por su capacidad de expresar lo que las demás son; los objetos de la percepción han de ser múltiples puesto que lo real lo es, y toda multiplicidad supone una relación lógica de coexistencia: a esta relación - es a lo que llamamos espacio.

¿Qué tipo de realidad corresponde al espacio? Todo cuanto "es" puede describirse adecuadamente mediante la atribución de un predicado a un sujeto. Es claro que aquél no puede ser "sujeto" porque en ese caso existiría "per se" y automáticamente se afirmaría frente a la substancia y con prioridad sobre ella. Por otro - lado, su carácter homogéneo contravendría el principio de los indiscernibles y el de razón suficiente. Pensar el espacio como sujeto es pensarlo como un medio vacío homogéneo en el que Dios ha situado las cosas y a través del cual se desplazan. Pero al ser - absolutamente uniforme, Dios carecería de toda razón para elegir una determinada ordenación y no otra. (168) Asimismo carece de -- sentido la hipótesis según la cual Dios hubiera podido colocar el universo en una región distinta del espacio, pero manteniendo la misma posición relativa entre sus partes. Tendríamos así dos esta dos del universo indiscernibles; ningún cambio observable deriva-

ría del hecho de ocupar un lugar absolutamente idéntico a otro, y hablar de dos estados indiscernibles es utilizar dos nombres distintos para referirse a lo mismo. (169)

Hemos visto que el propio Newton no se atrevió a hacer del espacio una substancia debido a los problemas teológicos que suscitaba. Por ello decidió convertirlo en atributo de Dios -su - inmensidad-, con prioridad sobre las cosas que se alojan en él.

"El espacio no es un Ser, un Ser eterno e infinito sino una propiedad o consecuencia de la Existencia de un Ser infinito y eterno. El Espacio Infinito es la Inmensidad: pero la Inmensidad no es Dios, y por tanto el Espacio Infinito no es Dios".(170)

Para Leibniz el espacio no se identifica con la inmensidad de Dios sino que es su expresión. (171) Si no hubiera criaturas no habría espacio actual pero la inmensidad de Dios subsistiría, ya que el espacio es relativo a las substancias en tanto que el atributo divino, no. (172)

El espacio no es substancia ni tampoco atributo de Dios; no es propiedad de una substancia inmaterial. ¿Será entonces propiedad de la substancia material, o al menos de los cuerpos en -- cuanto fenómenos bien fundados? No es una propiedad de los cuerpos como ocurría en Descartes, sino "un orden de las situaciones, o según el cual las situaciones se disponen, y el espacio abstracto es este orden de las situaciones concebidas como posibles". -- (173) El espacio actual es el orden mediante el cual se sitúan -- los cuerpos y ocupan posiciones respectivas. Como señala Belaval, hay que advertir que el espacio no se entiende sólo como relación

sino además como orden: esto indica algo más que la mera conjunción de individuos; indica cierta disposición u ordenación topológica establecida por Dios. (174) Al igual que en Aristóteles, es la idea de perfección la que rige y determina la elección de Dios con respecto a la situación de cada cuerpo, o también, al punto de vista desde el cual cada mónada ha de representarse el universo. Pero hemos visto que el espacio no es relativo a los seres -- existentes sino a los posibles, y se define, en consecuencia, como el orden de situaciones posibles. Son los cuerpos los que actualizan el espacio y lo convierten en algo fenoménico. Pero puesto que lo fenoménico es siempre expresión de lo substancial, el espacio de nuestra intuición sensible es expresión de una idea que pertenece al ámbito de lo inteligible: la idea que Dios tiene de los coexistentes posibles. (175) Por ello dirá Leibniz que "si no hubiera criaturas, el espacio y el tiempo no estarían más que en las ideas de Dios". (176)

El espacio, según hemos visto, no es propiedad de los cuerpos, pero tampoco puede ser propiedad de las substancias. Estas constituyen un orden de realidad que queda fuera de él; la -- desespacialización de la naturaleza de las cosas ha sido uno de los objetivos de la filosofía leibniziana. El espacio es relación, no atributo, y las mónadas carecen de relaciones. Tiene razón -- Alexander cuando dice que las proposiciones que se refieren al espacio y al tiempo no pueden ser expresadas en la forma sujeto-predicado, y que por tanto aquéllos no son reales. (177) En efecto, todo cuanto "es" ha de poderse describir mediante la atribución -- de un predicado a un sujeto. El predicado preexiste en el sujeto, o dicho en otros términos, todo cuanto ha de acontecer a la subs-

tancia está inscrito en su estructura con anterioridad al desarrollo del proceso; el ser precede a su devenir. Pero es este desarrollo el que exige la espacialidad y la temporalidad como telón de fondo, y no la substancia misma. Por consiguiente el espacio - es meramente ideal; toda relación lo es, puesto que lo único verdaderamente real es la substancia y ésta no tiene relaciones. (178)

En nuestra opinión, no basta con que Dios haya pensado - en la pluralidad de mónadas para que pueda hablarse de espacio; - es necesario, además, que se haya propuesto hacerlas corresponder o coincidir. Se ha señalado por los comentaristas de Leibniz que éste no manifiesta claramente en qué sentido el espacio es el orden lógico de compatibilidad o co-posibilidad de las mónadas, en qué sentido seres autónomos con procesos independientes podrían - entrar en contradicción unos con otros. (179) Creemos que la interpretación meramente lógica del espacio en cuanto expresión de lo que es lógicamente posible o no-contradictorio, resulta insuficiente. Hay que abordar, además, la cuestión desde la perspectiva estética o, si se prefiere, moral: como ya hemos insinuado, el espacio no es sólo relación sino también ordenación. La categoría - de "orden", en sentido leibniziano, rebasa el ámbito de la lógica y expresa una valoración, una perfección (el orden es más perfecto que el desorden). Leibniz no nos habla de un mundo meramente - posible, sino además de un mundo ordenado. En el universo jerarquizado aristotélico a cada cosa le corresponde un lugar en función de su naturaleza; también en Leibniz cada cosa ha de tener - su lugar. Pero esta expresión en el filósofo alemán tiene una significación muy definida: cada substancia expresa las demás desde su punto de vista. La ordenación que implica el espacio supone, -

-462-

no sólo una multiplicidad de mónadas coexistentes, sino también -
la correspondencia armónica entre sus respectivos procesos.

Conclusión.

Hemos visto que el espacio no es, a diferencia de lo -- que sucede en Newton, la forma de exterioridad de las cosas, es -- decir, la estructura previa concebida por nuestra imaginación des de la cual las cosas se presentan ante nosotros para ser conoci- das. Pero tampoco es la forma de inteligibilidad que era en Malebranche. Este filósofo estaba mucho más vinculado a Descartes que Leibniz, puesto que la esencia de los cuerpos seguía siendo la ex tensión; la diferencia radicaba en que no necesitaba dotar de ex- tensión física al espacio geométrico para dar razón del mundo que vemos, ya que la mera idea de extensión bastaba, pero en cualquier caso la esencia de las sustancias materiales era espacial.

Esto es precisamente lo que niega Leibniz. La substan- cia no es en modo alguno una realidad espacial, sino que, por el contrario, es independiente y lógicamente anterior al espacio y -- al tiempo. Conocer lo real no es conocer su desarrollo en el es- pacio y en el tiempo, lo cual, por otro lado, no representa sino el modo de acceso a las cosas propio de la imaginación.

Veámos, en efecto, en la parte dedicada a Newton, que aquello que satisface mejor las exigencias de nuestra imaginación es la representación de los objetos materiales en un ámbito pre- vio y subsistente, el espacio, que es concebido como un absoluto.

En este horizonte de pensamiento surge la mecánica, la cual no significa para Leibniz una manera falsa sino una manera -- simplificada de entender la infinita complejidad de lo real en or- den a hacer ciencia, es decir, a elaborar un conjunto de conoci- mientos útiles acerca de la naturaleza. El mecanicismo es así un

saber en el espacio imaginado que no agota lo real. Lo que verdaderamente significa es el esfuerzo de la inteligencia humana por adaptarse a la realidad que le desborda y de la que no es posible una intelección última.

El mecanicismo no es, sin embargo, la única forma de inteligibilidad posible. Es verdad que podemos entender las cosas - por su extensión, por su localización, en definitiva, por sus relaciones cuantitativas. Pero podemos también tratar de entenderlas por su significación, es decir, en cuanto signo de un orden - distinto de realidad, el cual es pensado por Leibniz como una pura conciencia. En este sentido hay que entender su afirmación según la cual la materia es "fenómeno bien fundado".

Este filósofo ha definido la materia por su actividad, por su fuerza motriz cuantificable, originándose así un tipo de - saber cuyo objetivo es la matematización de los desplazamientos y cambios de lugar que acontecen entre los cuerpos. Pero todo ello no es sino la manifestación fenoménica de un mundo constituido por seres de naturaleza perceptiva. Toda actividad se reduce, en último término, a percepciones y cambios de percepción. Al igual que Bergson en la Evolución Creadora, la realidad es pensada como conciencia y son categorías psicológicas (el "élan vital" es sin duda una categoría de este tipo) las que subyacen a planteamientos físico-matemáticos.

Al adentrarnos en el ámbito de la metafísica observamos así, en primer lugar, que ya no es posible la distinción entre -- "res extensa" y "res cogitans", de modo que aquélla sea definida por la extensión y ésta por el pensamiento. Hay un único tipo de substancias, las mónadas, cuya esencia es absolutamente ajena al

espacio, y que no puede ser intuita ni imaginada; sólo puede ser definida. La lógica será la única forma de acceder a ella, ya que se trata de un mundo pensado que no puede ser presentado en la intuición. A diferencia de lo que ocurrirá en Kant, el objeto de conocimiento no se regula por sus condiciones de representabilidad, sino por su aspecto lógico; todo, por tanto, debe ser demostrado.

En segundo lugar advertimos que, lo mismo que en Aristóteles, el movimiento o cambio de lugar de los cuerpos no se agota en su manifestación perceptible externa, sino que es el signo de las modificaciones que acontecen en las substancias, modificaciones que en el caso de Leibniz se entienden en cuanto cambios de percepción. Lo externo se entiende en función de lo interno, o mejor, en último término queda suprimida la dicotomía exterior-interior, puesto que el universo es una pluralidad de conciencias entre las que no hay relación alguna; no cabe, pues, hablar de relaciones externas entre las mónadas. La exterioridad necesaria a la mecánica es constituida, no viene dada.

Ello no elimina, sin embargo, la posibilidad de elaborar una teoría del espacio. No hay relaciones externas entre las substancias, pero el hecho de que éstas sean múltiples, permite pensar un orden lógico de coexistencia entre ellas. El espacio será la expresión de un orden de perfección y armonía entre substancias coexistentes pensadas por Dios.

NOTAS-QUINTA PARTE

- (1) Princ. Nat.1, Die philosophischen Schriften, herausgegeben von G.I. Gerhardt, G. Olms Verlag, Hildesheim 1965, Band W, pp.598).
(Las citas de Leibniz se referirán a la edición de Gerhardt o a la de Erdmann).(Ver lista de abreviaturas).
- (2) E.deTh.393, G.Ph.VI, pp.350.
- (3) De ipsa natura 6, Opera philosophica, instruxit J.E. Erdmann, Scientia Verlag, Aalen 1958, pp.156a.
- (4) De ipsa natura 9, Erdmann, pp.157a.
- (5) Monad.7,11, G.Ph.IV, pp.607-8.
- (6) Fue Couturat quien estableció que esta última proposición puede entenderse como una segunda formulación del principio de razón suficiente.
COUTURAT, L.; La logique de Leibniz, G.Olms Verlag, Hildesheim 1969.
- (7) De Libertate, en Nouvelles Lettres et Opuscules inédits de Leibniz, editées par Foucher de Careil (Paris 1857), G. Olms Verlag, Hildesheim 1971, pp.178-165;
D.M.13, G.Ph.IV, pp.436-8;
JALABERT, J.; La théorie leibnizienne de la substance, P.U.F., Paris 1947, pp.56-8, 233-4.
- (8) BARREAU, M.; La notion de substance chez Aristote et Leibniz, Akten des II Internationalen Leibniz-Kongresses, Hannover 17-22 Juli 1972, Band III, F. Steiner Verlag, Wiesbaden 1974, pp.244-5.
- (9) Syst.Nouveau, G.Ph.IV, pp.475: (El subrayado es nuestro).
D.M.9, G.Ph.IV, pp.434.
- (10) La Expresión es el género del que la percepción es la especie;
Cf. Leibniz an Arnould, Hanovre, 9-Oct.-1687, G.Ph.II, pp.112.
- (11) Utilizaremos como sinónimos los términos "expresión", "representación" y "simbolización", si bien a partir de 1714 Leibniz muestra preferencia por el empleo de éstos dos últimos.
- (12) Leibniz an Arnould, Hanovre, 9-Oct.-1687, G.Ph.II, pp.112.
- (13) Leibniz an Bayle, G.Ph.III, pp.58; Princ.Nat, G.Ph.IV, pp.599;
Leibniz an De Volder, Hanoverae, 20-Junii-1703, G.Ph.II, pp.251-2.
- (14) E.deTh.59-60, G.Ph.IV, pp.135-6.
- (15) D.M. 33, G.Ph.IV, pp.458.
- (16) Conviene tener presente la acertada precisión de Belaval - según la cual, "punto de vista" no evoca en Leibniz nada - visual; cf. BELAVAL, Y.; Leibniz. Initiation à sa Philosophie, J. Vrin, Paris 1975, pp.222.

- (17) Leibniz an Arnauld, Hanovre, 14-Juillet-1686, G.Ph.II, pp. 57; Hanovre, 9-Oct.-1687, G.Ph.II, pp.113-114.
- (18) E. de Th.291, G.Ph.VI, pp.289-290; Monad.62, G.Ph.VI, pp.617.
- (19) E. de Th.357, G.Ph.VI, pp.327.
- (20) Monad.60, G.Ph.VI, pp.617.
- (21) Monad.49, G.Ph.VI, pp.615.
- (22) D.M. 15, G.Ph.IV, pp.440.
- (23) Syst. Nouveau, G.Ph.IV, pp.485.
- (24) De ipsa natura 3, Erdmann, pp.155a; G.Math.VI, pp.99; E. de Th.301, G.Ph.VI, pp.296.
- (25) Eclaircissement, G.Ph.IV, pp.519.
- (26) Eclaircissement, G.Ph.IV, pp.518.
- (27) Syst. Nouveau, G.Ph.IV, pp.476 y 496.
- (28) Extrait du Dictionnaire de Bayle, G.Ph.IV, pp.548. (El subrayado es nuestro).
- (29) Extrait du Dictionnaire de Bayle, G.Ph.IV, pp.542.
- (30) Syst. Nouveau, G.Ph.IV, pp.484. El subrayado es nuestro).
- (31) Remarques sur le livre de l'origine du mal 20, G.Ph.VI, - pp.421-2.
- (32) E. de Th.355, G.Ph.VI, pp.326.
- (33) Ibid. (El subrayado es nuestro).
- (34) De ipsa natura 10, Erdmann, pp.157a-b.
- (35) Leibniz an Arnauld, 30-Avril-1687, G.Ph.II, pp.97.
- (36) Princ.Nat.3, G.Ph.VI, pp.598.
- (37) G.Ph.VII, pp.542.
- (38) N.E.E.H. 72, II, XXI, Erdmann, pp.296a.
- (39) Leibniz an des Mazeaux, Hanover, 8-Juillet 1711, G.Ph.VII, pp.535; Cf. MARTIN, G.; Leibniz. Logique et Métaphysique. Trad. M. Regnier, Beauchesne, Paris 1966, pp.180.
- (40) Leibniz an Masson, G.Ph.VI, pp.624.
- (41) BLONDEL, M.; Une énigme historique, le "vinculum substantiale" d'après Leibniz et l'ébauche d'un réalisme supérieur, Beauchesne, Paris 1930; BOEHM, A.; LE "vinculum substantiale" chez Leibniz, J. Vrin, Paris 1962.
- (42) JAGODINSKY, I.; Leibnitiana Elementa Philosophiae Arcanae de Summa Rerum, Kassan 1913, pp.14.
- (43) Monad.7, G.Ph.VI, pp.607.
- (44) Leibniz abordará esta cuestión en una carta a Foucher de 1676, en sus Animadversiones contra Descartes y en el escrito que lleva por título De modo distinguendi phaenomena realia ab imaginariis.
- (45) Animad.I, ad Art.7, Erdmann, pp.799a-b.
- (46) Leibniz an Foucher, G.Ph.I, pp.370.

- (47) Leibniz an Foucher, G.Ph.I, pp.372-3; De modo distinguendi, G.Ph.VII, pp.320-1.
- (48) N.E.E.H., III, IV, 2, Erdmann, pp.307a.
- (49) Animad. II, ad. Art. 1, Erdmann, pp.804a.
- (50) Syst. Nouveau, G.Ph.IV, pp.495.
- (51) Animad. I; ad. Art. 4, Erdmann, pp.798b; N.E.E.H., IV, VI, 4, Erdmann, pp.344a-b; De modo distinguendi, G.Ph.VII, pp.320; MARTIN, G.; op. cit., pp.224-7.
- (52) BRUNNER, F.; Etudes sur la signification historique de la pensée de Leibniz, J. Vrin, Paris 1951, pp. 201.
- (53) N.E.E.H. II, XXI, 72, Erdmann, pp.269a.
- (54) BÉUTROUX, E.; La philosophie allemande au XVII siècle, J. Vrin, Paris 1948, pp.184.
- (55) G.Ph.VI, pp.625.
- (56) Leibniz an Bayle, G.Ph.III, pp.69.
- (57) Ibid.
- (58) N.E.E.H. IV, III, 6, Erdmann, pp.346b.
- (59) Lettre sur la question, si l'essence du corps consiste dans l'étendue, 18-Juin-1691, G.Ph.IV, pp.466.
- (60) Cf. el comentario de BURGUELIN al parágrafo 12 del D.M., en su obra Leibniz. Commentaire du Discours de Metaphysique, P.U.F., Paris 1959, pp.164 ss.
- (61) G.Math. VI, pp.103.
- (62) G.Math. VI, pp.102.
- (63) De ipsa natura 13, Erdmann, pp.158b.
- (64) Leibniz an De Volder, Hanoverae, 6-Julii-1701, G.Ph.II, pp.227.
- (65) G.Math. VI, pp.117-9.
- (66) Con respecto a la polémica de las fuerzas vivas, cf. HANKINS, Th.L.; "Eighteenth-Century Attempts to resolve the Vis viva Controversy", Isis, vol.56, 3, NO.185 (1965), pp. - 281-297; DUGAR, R.; Mechanics in the Seventeenth Century, ed. du Griffon, Neuchâtel 1958, pp.466-483; BAUDAN, L.L.; "The Vis viva Controversy, a Post-mortem", Isis, Summer, vol.59, 2, NO.197 (1968), pp.131-143.
- (67) Lettre sur la question, si l'essence du corps consiste dans l'étendue, G.Ph.IV, pp.465; Leibniz an Alberti, G.Ph.VII, pp.447-8.
- (68) MAUPERTUIS; Examen philosophique de la preuve de l'existence de Dieu employée dans l'Essai de Cosmologie 38, Oeuvres, G. Ojms Verlag, Hildesheim 1974, Vol.I, pp.414.

La obra a la que se refiere Maupertuis aparece en la edición de Gerhardt en dos lugares distintos: en G.Ph., IV y en G. Math., VI.

- Cf. Leibniz an Arnauld, G.Ph.I, pp.68-82;
 GUEROULT, M.; Dynamique et Métaphysique, Aubier-Montaigne, Paris 1967, Chap.II;
 Moreau, J.; L'Univers leibnizien, Emmanuel Vitte Editeur Paris 1965, Chap.II-III;
 COSTABEL, P.; Leibniz et la Dynamique, Hermann, Paris 1966, pp.7 ss;
 BELAVAL, Y.; "Premières Animadversions de Leibniz sur les Principes de Descartes", en KOYRÉ, A.; Mélanges II- L'aventure de l'esprit; Hermann Paris 1964, pp.29-51.
- (69) Según Fichant desde 1678, es decir, ocho años antes de la publicación de la Brevis Demonstratio, primera obra en la que se aparta de Descartes, ya ha establecido la fórmula de conservación de la fuerza; cf. FICHANT, M.; La réforme leibnizienne de la Dynamique, d'après des textes inédits. Akten des II. Internationalen Leibniz-Kongresses, Hanover 17-22 Juli 1972, F. Steiner Verlag, Wiesbaden 1974, Band II, pp.196.
- (70) Phoronomus (1689) apud COSTABEL, P.; op. cit., pp.11.
- (71) Réponse de M. Leibniz à l'extrait de la lettre de M. - Foucher, 1693, Erdmann, pp.117b-118a.
- (72) E. de Th. 346, G.Ph. VI, pp.319-320. (El subrayado es nuestro).
- (73) E. de Dynam., G. Math. VI, pp.218, 221.
- (74) Cf. LOEMKER, L.E.; Philosophical Papers and Letters, D. Reider Publ. Comp., Dordrecht-Holland 1969, nota 7, pp.451.
- Sobre las nociones de impetus y conatus, cf. GUEROULT, M.; op. cit., pp.34 ss.
- (75) COSTABEL, P.; op. cit., pp.51.
 Leibniz aborda estas cuestiones en Specimen Dynamicum (1695), resumen de otra obra mucho más extensa, Dynamica de Potentia, publicadas por Gerhardt en G.Math., vol.VI, 234-254 y 285-514 respectivamente; Essai de Théodicée, S.345-349, G.Ph., vol.VI, pp.319-321; Essai de Dynamique, G.Math., vol.VI, pp.216-231; Essai de Dynamique (1692) descubierto por Costabel, op. cit., pp.97-106; Animadversiones II, ad. Art. 36, 40-44, Erdmann, pp.805b-808a; Leibniz an Alberti, G.Ph. VII, pp.444-448.
- (76) Leibniz an De Volder, Hanoverae, 24-Martii/3 April-1699, G.Ph. II, pp.168; G.Ph. III, pp.52-3.
- (77) G. Math. VI, pp.103-5; Animad. II, ad. Art. 45, Erdmann, pp.808a-b; E. de Th. 348, G.Ph. VI, pp.321.
- (78) Cf. DUMAS, M.N.; La pensée de la vie chez Leibniz, J. Vrin Paris 1976; pp.85-87.
- (79) MAUPERTUIS, op. cit., pp. 419.

- (80) De ipsa natura 13, Erdmann, pp.159b.
- (81) G.Math.VI, pp.105; De ipsa natura 13, Erdmann, pp.158b-159a; Leibniz an De Volder, Hanoverae, 20-Junii-1703 y Hanoverae 10-Nov-1703, G.Ph.II, pp.250 y 257 respectivamente.
- (82) N.E.E.H. II, XII, 15, Erdmann, pp.240a; Entretien de Philarete et d'Ariste, G.Ph. VI, pp.582.
- (83) Lettre sur la question, si l'essence ..., E.Ph.IV, pp.467; Animad.I, ad. Art.52, Erdmann, pp.803a; Entretien de Philarete et d'Ariste, G.Ph.VI, pp.584-5; Specimen Dynamicum, G.Math. VI, pp.445; Leibniz an De Volder, Hanoverae, 6-Julii 1701, G.Ph.II, pp.227.
- (84) Syst.nouveau, G.Ph.IV, pp.473, 478, 482; D.M. 12, 18, Erdmann, pp.821a y 824b-825a respectivamente; Leibniz an Alberti, G.Ph.VII, pp.444.
- (85) Syst. Nouveau, G.Ph.IV, pp. 478.
- (86) Confessio Naturae contra Atheistas, Erdmann, pp.45b.
- (87) Confessio Naturae, Erdmann, pp.45a-47a.
- (88) Con respecto a esta obra y la carta a la que a continuación nos referiremos, cf. MOREAU, J.; op.cit., cap.1º.
- (89) Leibniz an Thomasius, 6 Cal Oct. 1668, G.Ph.I, pp.9-11.
- (90) Leibniz an Thomasius, 20-30 April 1669, G.Ph.I, pp.15-27.
- (91) Fellmann tiene razón cuando señala la gran distancia que separa el concepto de fuerza de la dinámica leibniziana, basado en el de entelegía, del concepto analítico newtoniano definido en la segunda ley y asentado en los principios metafísicos de la escuela de Cambridge; cf. LEIBNIZ; Marginalia in Newtoni Principia Mathematica (1687)-Editio Prima ab E.A.Fellmann. Collection des Travaux de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, NO.18, J. Vrin, Paris 1973; pp.120.
- (92) Leibniz an De Volder, Hanoverae, 24 Martii/3April 1669, G.Ph.II, pp.170.
- (93) G.Math. VI, pp.100.
- (94) En contra de Boutroux, no creemos que entre la mónada con un grado mínimo de percepción y la fuerza que constituye el fondo de los cuerpos inorgánicos haya mera graduación infinitesimal; en nuestra opinión se trata de órdenes distintos de realidad; cf. BOUTROUX, E.; op. cit., pp.188-9.
- (95) Leibniz an De Volder, Hanoverae 20 Junii 1703, G.Ph.II, pp.250.
- (96) De ipsa natura 12, Erdmann, pp.158b.
- (97) N.E.E.H. IV, III, 6, Erdmann, pp.346b; Leibniz an Remond, G.Ph. III, pp.657.
Acerca del tipo de relación que vincula lo fenoménico a lo substancial, consultar la excelente obra de JALABERT, J.; La théorie leibnizienne de la substance, P.U.F. 1947, Cap.1.

- (98) Leibniz an Remond, G.Ph.III, pp.636.
- (99) G.Math.VI, pp.101; De prima philosophiae, Erdmann, pp.122b; Syst.nouveau, G.Ph.IV, pp.472.
Cf. MOREAU, J.; "Tradition et Modernité dans la pensée de Leibniz". Studia Leibnitiana, Band IV, Heft 1, P. Steiner Verlag, Wiesbaden 1972, pp.52.
- (100) De ipsa natura 12, Erdmann, pp.158b. (El subrayado es nuestro).
- (101) Extrait du Dictionnaire de M. Bayle; G.Ph.IV, pp.548. (El subrayado es nuestro).
- (102) Cf. LEIBNIZ. Nouvelles Lettres et Opuscules, editées par FOUCHER DE CAREIL, "Note sur la Loi de Continuité", pp. 412-437.
- (103) Cf. CLAVELIN, M.; "Le problème du continu et les paradoxes de l'infini chez Galilée", Thales, t.10 (1959), P.U.F., Paris 1960, pp.2-5.
- (104) NEWTON; De Gravitatione et Aequipondio fluidorum, en Unpublished Scientific Papers of Isaac Newton, - edited by A.R. Hall and M.B. Hall, Cambridge at the University Press, 1962, pp.100, trad. inglesa, pp.132-3. (El subrayado es nuestro).
- (105) De Gravitatione, Unpubl., pp.99, trad., pp.132.
- (106) De ipsa natura 11, Erdmann, pp.158a.
- (107) Leibniz an Remond, G.Ph.III, pp.612.
- (107 bis) Leibniz an Remond, G.Ph.III, pp.622-3.
- (108) Este diálogo ha sido publicado por Couturat en Leibniz. Opuscules et fragments inédits, G. Olms Verlag, Hildesheim 1966, pp.594-627.
Cf. BELAVAL; Y.; Leibniz. Initiation à sa philosophie, Paris, J.Vrin 1975, pp.101-2.
- (109) ARISTOTELES, Metaph.XI, 1069, a, 1.
- (110) Metaph.XI, 1069, a, 5.
- (111) Pacidius Philalethi, Couturat, op. cit., pp.621.
- (112) Pac.Phil., Couturat, op. cit., pp.622.
- (113) Pac. Phil., Couturat, op. cit., pp.623.
- (114) Pac. Phil, Couturat, op. cit., pp.621.
Cf. Remarques sur les Objections de M.Foucher, G.Ph.IV, pp.491-2; N.E.E.H.II, XIV, 10, Erdmann, pp.241b; E.de Th. 384, G.Ph.VI, pp.343; Primaes Veritates, Couturat, op. cit. pp.522.
- (115) Pac.Phil, Couturat, op. cit., pp.621.
- (116) G.Ph.VI, pp.629.
- (117) CARNOT, L.; Réflexions sur la Métaphysique du Calcul Infinitesimal, A. Blanchard, Paris, 1970, pp.23.
- (117bis) G. Math.VI, pp.67-72.

- (118) Cf. GUEROUlt, M.; op. cit., pp.9.
- (119) MOREAU, J.; L'Univers leibnizien, pp.35-38.
- (120) En relación con esta concepción del continuo defendida en 1671, cf. Leibniz an Arnauld, Nov.-1671, G.Ph.I, pp.72.
- (121) LEIBNIZ an De Volder, Hanoverae, 30-Junii-1704, G.Ph.II, pp.268.
- (122) Ibid. (El subrayado es nuestro).
- (123) Leibniz an die Sophie, Hanover, 4-Nov.-1696, G.Ph.VII, pp.561-2.
- (124) KAULBACH, F.; "Le labyrinthe du Continu", Archives de Philosophie, T.29, 4. (1966), pp. 515.
Este mismo autor se refiere a la concepción leibniziana de los puntos geométricos como producto de una operación del entendimiento en el artículo citado, pp.525 y en Der philosophische Begriff der Bewegung, Köln-Graz 1965, pp. 54 ss.
- (125) N.E.E.H., II, IV, 5, Erdmann, pp.229b-230a.
- (126) Leibniz an Thomasius, 26 Sept.-6 Oct. 1668, G.Ph.I, pp. 10.
- (127) KABITZ, Die Philosophie des jungen Leibniz, G.Olms Verlag Hildesheim 1974, pp.146.
- (128) Leibniz an Malebranche, G.Ph.I, pp.322.
- (129) Leibniz' fünftes Schreiben 67, G.Ph.VII, pp.407.
- (130) Leibniz' drittes Schreiben 5, G.Ph.VII, pp.363-4.
- (131) Leibniz' fünftes Schreiben 47, G.Ph.VII, pp.400.
- (132) Leibniz an De Volder, Hanoverae, April-1702, G.Ph.II, pp. 240. (El subrayado es nuestro).
- (133) Leibniz an De Volder, Hanoverae, Junii-1703, G.Ph.II, pp. 250.
- (134) MOREAU, J.; "L'espace et les vérités éternelles", Archives de Philosophie, Tome 29, Cahier 4, Oct.-Nov. (1966), pp.488.
JALABERT, J.; op. cit., 36.
- (135) Leibniz an De Volder, Hanoverae 30-Junii-1704, G.Ph.II, pp.270-1.
- (136) Leibniz an Remond, G.Ph.III, pp.623.
- (137) Cf. CARR, H.E.; Leibniz, Dover Publ.INC, New York 1960, pp.156.
- (138) N.E.E.H., II, XXIII.19, Erdmann, pp.273b.
- (139) N.E.E.H., III, IV, 5, Erdmann, pp.230a.
- (140) Remarques sur les Objections de M.Foucher, G.Ph.IV, pp.491.
- (141) CARIOU, M.; L'atomisme . Gassendi, Leibniz, Bergson et - Lucrèce, Aubier-Montaigne, Paris 1978, pp.97.
- (142) Clarke's vierte Entgegnung 13, G.Ph.VII, pp.384.
- (143) Leibniz' fünftes Schreiben 53, G.Ph.VII, pp.404. (El subrayado es nuestro).

- (144) Animad. II, ad. Art. 25, Erdmann, pp. 805a. (El subrayado es nuestro).
D.M. 18, Erdmann, pp. 824b-825a.
- (145) Leibniz an Huygens, Hanover, 12-22 Jun 1694, G.Math. II, pp. 184-5.
Cf. Syst. nouveau, G.Ph. IV, pp. 486-7; Specimen Dynamicum, G.Math. VI, pp. 247.
- (146) Huygens an Leibniz, La Haya, 24 Augst 1694, G.Math. II, pp. 192.
Acerca de la polémica entre Leibniz y Huygens sobre este tema, consultar la obra de GUEROUULT, Dynamique et Méta-physique, pp. 101-109.
- (147) Con respecto al criterio de simplicidad, cf. Leibniz an Huygens, Hanover, 4-14 Spt. 1694, G.Math. II, pp. 199.
- (148) REICHENBACH, H.; "La teoría del movimiento según Newton, Leibniz y Huygens", en Moderna Filosofía de la Ciencia, trad. A.C. Francolí, Tecnos, Madrid 1965, pp. 76.
- (149) REICHENBACH, H.; op. cit., 75-76.
- (150) JAMMER, M.; Concepts of Space, Harvard University Press, 1970, pp. 119.
- (151) Al parecer Huygens fue el primero que pudo conciliar la producción de efectos dinámicos con el principio de relatividad, según consta en cuatro escritos hallados por Korteweg y Schouten en los archivos de Leyden en 1920. Con respecto a la solución propuesta por Huygens, cf. JAMMER, M.; op. cit., pp. 124 ss.; REICHENBACH, H.; op. cit. pp. 82 ss.
- (152) Cf. el artículo de COX, Ch. B.; "A Defense of Leibniz's Spatial Relativism", Studies in History and Philosophy of Science, vol. 6, NO. 2, June (1975), pp. 89.
- (153) Entretien de Philarete et d'Ariste, G.Ph. VI, pp. 584.
- (154) Initia rerum mathematicorum metaphysica, G.Math. VII, pp. 21.
- (155) Leibniz' fünftes Schreiben 47, G.Ph. VII, pp. 401.
- (156) N.E.E.H. II, XIV, 26, Erdmann, pp. 242 b.
- (157) N.E.E.H. II, XIII, 17, Erdmann, pp. 240 b; Leibniz an De - Volder, Hanoverae 30 Junii 1704, G.Ph. II, pp. 269.
Acerca de la vinculación del espacio a las verdades eternas, cf. MOREAU, J.; "L'espace et les Vérités éternelles", Arch. de Phil., pp. 483-506.
- (158) De rerum originatione radicali, G.Ph. VII, pp. 303-4; JAGODINSKY, L.; op. cit., pp. 28.
- (159) De rerum originatione radicali, G.Ph. VII, pp. 305.
- (160) Remarques sur les Objections de M. Foucher, G.Ph. IV, pp. 491-492.

- (161) Cf. JALABERT, J.; op. cit., pp.24.
 - (162) MOREAU, J.; "L'espace et les vérités éternelles", Arch. de Phil., pp.489-491.
 - (163) BELAVAL, Y.; Etudes Leibniziennes. Gallimard, Paris, 1976, pp.207.
 - (164) RUSSELL, B.; La Philosophie de Leibniz. Trad. J. et R. Ray, Gordon and Breach, Paris 1970, pp.140.
 - (165) BRUNSCHVIG, L.; Les étapes de la Philosophie Mathématique, A. Blanchard, Paris 1972, pp.234 ss.
 - (166) BRUNNER, F.; op. cit., pp.186.
 - (167) RUSSELL, B.; op. cit., pp.82.
 - (168) Leibniz' drittes Schreiben 5, G.Ph.VII, pp.364.
 - (169) Leibniz' viertes Schreiben 6, G.Ph.VII, pp.372; Leibniz' fünftes Schreiben 29, 60; G.Ph.VII, pp.395-6, 406.
 - (170) Clarke's dritte Entgegnung 3, G.Ph.VII, pp.368.
 - (171) JAGODINSKY, I.; Op. cit., pp.124 ss; Leibniz' fünftes Schreiben 36, G.Ph.VII, pp.398.
 - (172) Leibniz' fünftes Schreiben 106, G.Ph.VII, pp.415-6.
 - (173) Leibniz' fünftes Schreiben 104, G.Ph.VII, pp.415.
 - (174) BELAVAL, Y.; Etudes Leibniziennes, pp.211-2.
 - (175) Advértase que se trata de un contenido inteligible y no imaginable, frente a lo que supone Brunschvig.
 - (176) Leibniz' viertes Schreiben 41, G.Ph.VII, pp.377.
 - (177) ALEXANDER, H.G.; op. cit., pp.XXV.
 - (178) COX, Ch.B.; op. cit., pp.90-91.
 - (179) "No está claro -dirá Cox- cómo puede decirse que los estados de dos mónadas diferentes se contradicen mutuamente o encierran una inconsistencia"- COX, Ch.B.; op. cit., pp.102.
-

SEXTA PARTE. LA TEORIA KANTIANA DEL ESPACIO.

Introducción.

Kant volverá a invertir el orden de prioridad entre materia y espacio que Leibniz había establecido. Lo mismo que en -- Newton, será el espacio el que detente el carácter de estructura previa, pero otorgándose a esta anterioridad espacial un significado nuevo. El espacio ya no va a ser esa realidad autónoma, subsistente por sí misma e independiente tanto del sujeto cognoscente, como de los cuerpos a los que contiene y aloja, permitiendo -- así su conversión en objetos de conocimiento. La preexistencia se entiende en Kant en términos de aprioridad con respecto al objeto pero ligada al sujeto. El espacio se define así como forma a priori de la sensibilidad, y la materia, que para Newton no era sino la masa, es ahora la sensación.

Este último se representaba la vinculación del espacio a la materia en términos de ocupación: la materia ocupa el espacio vacío. Esta imagen, tan alejada de las concepciones de Aristóteles o Leibniz, es sin embargo válida en el caso de Kant: la relación entre la sensación (materia) y la forma de la sensibilidad (espacio) se realiza de modo que la primera "llena" o da contenido a una estructura vacía.

Y asimismo, al igual que en Newton el aparecer de las cosas, su posibilidad de ser conocidas, derivaba de su "presentación" ante nosotros en el espacio, la conjunción de ambos elementos, materia y forma, va a constituir en Kant el orden de los fenómenos y la condición necesaria de toda objetividad posible. Esta objeti

vidad se estructura en tres niveles, a los que corresponden tres modos de abordar el tema del espacio.

1. El primer nivel está constituido por el de la objetividad matemática y por el del conocimiento sensible ordinario. Ambos tienen en común el hecho de que el espacio se define exclusivamente como forma a priori de la sensibilidad. Esta es, en efecto, según Kant, la única concepción del espacio que se requiere en la construcción del objeto matemático y del objeto de conocimiento sensible.

2. A nivel de la objetividad física se añade la consideración del espacio absoluto. En este caso ya no se trata del conocimiento sensible ordinario, sino del conocimiento científico, pero relativo a objetos de los que podemos tener experiencia inmediata, es decir, a los cuerpos.

3. Finalmente, el conocimiento científico puede referirse a un orden de realidad del que no es posible tener experiencia inmediata, sino mediata, y que da razón tanto de la constitución de los cuerpos, como de nuestras percepciones de ellos integradas en una experiencia unitaria. Nos referimos al juego de fuerzas motrices que llena el espacio, a la materia primitiva o éter, la cual hace de aquél algo sensible apartándole de su condición de mera forma.

Estos tres puntos de vista con respecto al espacio (forma a priori, espacio absoluto y éter) son abordados en tres momentos sucesivos de la obra kantiana: Crítica de la Razón Pura, Fundamentos metafísicos de la Ciencia de la Naturaleza y Opus Postumum, respectivamente.

Nos referiremos a estas dos últimas obras en el Cap. 6º de esta Parte, en tanto que dedicaremos los Caps. 3º, 4º y 5º a la concepción del espacio expuesta en la Estética y en la Analítica Trascendental. Así, en el Cap. 3º analizaremos la cuestión de la aprioridad del espacio en relación a las intuiciones externas y el problema de la exterioridad que se plantea en esta nueva manera de entender la anterioridad de aquél con respecto a su contenido. En el Cap. 4º consideraremos la tesis referente al carácter intuitivo del espacio y la estrecha dependencia en que esta tesis se halla respecto de la concepción kantiana de la geometría. En el Cap. 5º destacaremos el papel fundamental de la imaginación en la constitución del espacio y de los seres extensos en el marco de la Analítica Trascendental, si bien la importancia de esta facultad no es totalmente asumida por el filósofo alemán hasta el Opus Postumum. Digamos finalmente que en el Cap. 1º nos detendremos en los escritos precríticos, en los cuales se pone de manifiesto su progresivo alejamiento de Leibniz y su acercamiento a Newton, y en el Cap. 2º expondremos su primera concepción del espacio como forma, según aparece en la Dissertatio de 1770.

19. El espacio en relación con la materia en los escritos anteriores a 1770.

La polémica Leibniz-Clarke había planteado con respecto al espacio el siguiente dilema: o bien se trata de una realidad absoluta, lógicamente anterior a los cuerpos e independiente de ellos (Newton), o bien consiste en las relaciones entre las sustancias, teniendo en consecuencia un carácter secundario y derivado (Leibniz).

Hasta 1768 Kant se inclinará a defender la concepción relacional del espacio de inspiración leibniziana, si bien, en -- nuestra opinión y según trataremos de mostrar a continuación, la influencia de este filósofo no es tan profunda como pudiera parecer. En este sentido centraremos nuestro análisis fundamentalmente en dos obras: la Nova Dilucidatio (1755) y la Monadología física (1756). En su Neuer Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe (1758) defenderá el espacio relativo frente al espacio absoluto, pero en términos que no puede asimilarse a la doctrina de Leibniz. Finalmente, en 1768, en el escrito que lleva por título Von dem ersten Grunde des Unterschiedes der Gegenden im Raume, se orientará abiertamente hacia el espacio absoluto de Newton, pero utilizando argumentos no tomados de este último.

A lo largo de este proceso iremos viendo perfilarse el horizonte especulativo propio y peculiar de Kant, esbozándose con sideraciones que se consolidarán en la época crítica.

En la obra Principiorum primorum cognitionis metaphysi-

cae nova dilucidatio, tras analizar el principio de contradicción y de razón suficiente, pasa a considerar en la Sec. 3ª el principio de sucesión y el de coexistencia. (1)

La mera coexistencia entre substancias no permite hablar de relaciones espaciales. El espacio es un tipo de relación, pero las substancias finitas, sólo por el hecho de existir, no engendran relación alguna. Es necesario que el principio de su existencia -Dios- las mantenga referidas unas a otras, pues la misma causa responsable de ésta ha de serlo de su vinculación entre sí. En efecto, no siendo las substancias finitas causa de otras, tienen existencia independiente de modo que cada una es enteramente inteligible sin las demás. No cabe, por tanto, establecer ningún nexo mutuo, a no ser que éste dependa de Dios.

El lugar, el sitio, el espacio, se definen como "relaciones entre substancias por las que cada una se relaciona con -- otras realmente distintas de ella con determinaciones mutuas", pero relaciones que no se hallan implicadas en la mera coexistencia. Sería, pues, posible que las substancias no estuvieran en ningún lugar si las relaciones entre ellas no hubieran sido establecidas por Dios.

"Puesto que el nexo mutuo de las substancias requiere -- una delineación concebida relacionalmente en una representación -- eficaz del intelecto divino (...) se sigue que las substancias -- pueden existir según la ley de que no estén en ningún lugar y en ninguna relación respecto de las cosas de nuestro universo". (2)

Esta misma idea es ya defendida en su primera obra Ge-

danken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte (1747), escrita en contra de la evaluación leibniziana de la fuerza viva -- (mv^2).

"Una substancia, o está en contacto y relación con otras anteriores a ella, o no lo está. Puesto que un ser independiente contiene en sí el origen completo de todas sus determinaciones, - no es necesario a su existencia ("Dasein") que esté en relación - con otras cosas. De ahí que puedan existir substancias que no ten gan ninguna relación externa con otras ni estén en conexión real con ellas. Y puesto que sin enlace exterior, situación y relaciones no puede haber lugar, es así posible que una cosa exista real mente y sin embargo no esté en ninguna parte del mundo". (3)

El lugar significa la acción de las substancias unas so bre otras, de modo que si las substancias no tuvieran fuerza para obrar externamente, no habría conexión ni orden y, por tanto, no habría espacio. (4)

El espacio se reduce a las acciones entre las substancias, a las que va siempre unida una reacción. Esta acción y reac ción universal no es sino la atracción newtoniana. (5)

Según esto, todas las substancias, por contenerse en el mismo espacio, están en relación mutua, actuando cada una sobre - las demás, no en razón de sus determinaciones internas, sino en - razón del nexo externo establecido. De ello resulta una armonía - universal, que no es la armonía preestablecida leibniziana.

"Puesto que una substancia cualquiera, por lo que posee

internamente, no tiene poder para determinar a otras diferentes de ella (por demostración), sino tan solo en virtud del nexo que las religa en la idea del ser infinito, todas las mutaciones y determinaciones que hubiera en cualquiera de ellas se referirán siempre a algo externo. Pero el influjo físico propiamente dicho queda excluido y resulta la armonía universal de las cosas.

Mas no resulta de ello aquella armonía preestablecida - leibniziana, que supone consenso propiamente y no introduce dependencia mutua entre las sustancias". (6)

Entre las sustancias tiene lugar verdadero comercio -- por causas eficientes ya que, al mismo tiempo que Dios les dio la existencia, les reguló por esta ley. Hay, pues, una acción eficaz de unas sobre otras, siendo responsable cada una de las modificaciones de las demás. En efecto, Kant no cree que pueda suceder modificación alguna a una sustancia por razones internas a su estado, pues para que se diera un nuevo estado debería incluir razones opuestas al anterior, que por tanto quedarían excluidas. Toda mutación supone conexión entre las sustancias, de modo que, si - consideramos una aisladamente, sería absolutamente inmutable. Así, si aboliéramos su mutuo nexo, desaparecería también la sucesión y el tiempo. De ello puede obtenerse, piensa Kant, una demostración en favor de la existencia real de los cuerpos, puesto que las mutaciones internas del alma sólo pueden originarse en algo fuera - de ella y en conexión con ella. La sucesión de percepciones acontece conforme al movimiento externo.

Vemos así las diferencias que separan a Kant de Leibniz ya en esta época. El espacio es una relación entre sustancias --

que supone como condición necesaria, pero no suficiente, la coexistencia. En Leibniz, las substancias coexistentes se desarrollan según un principio interno inscrito por Dios en su naturaleza desde la creación, y ello de modo que el proceso de cada una coincide con el de las demás. En Kant, por el contrario, nada sucede según un principio interno de cambio. Dios ha tenido que instituir una acción entre todos los cuerpos, acción que es de tipo gravitacional, cuando el fenómeno externo es de mutuo acercamiento. Kant no menciona aquí la fuerza de repulsión para el fenómeno de alejamiento, pero la expresión sugiere ya la oposición de fuerzas características de su sistema. Es claro que no puede aceptar el sistema de la armonía preestablecida desde el momento en que ha negado su fundamento mismo, a saber, la posibilidad de una ley interna de desarrollo en virtud de la cual el acontecer de cada substancia será independiente del acontecer de las demás. El mundo será para Leibniz el conjunto de substancias coexistentes e independientes, en tanto que para Kant no puede hablarse de mundo en un espacio sin suponer una conexión entre sus elementos; el todo no es una mera suma de partes inconexas, aunque concordantes.

Digamos finalmente que cuando Kant define el espacio como consecuencia de una actividad o fuerza, no está pensando en una actividad interna de la mónada -que Leibniz entiende como capacidad de representación-, sino en una acción que se extiende sobre el exterior, en una fuerza que produce o se opone al movimiento. La perspectiva kantiana es, pues, distinta; el nivel en el que se sitúa es físico, no metafísico; las substancias no son las mónadas leibnizianas sino los cuerpos, y la fuerza se entiende como gravitación (la cual fue siempre calificada por Leibniz como -

fuerza oculta) y no como actividad perceptiva. A diferencia de lo que se establecerá en la época crítica, aún considera que este ni vel físico es en sí mismo cognoscible, pero nunca lo tomará como expresión de un ámbito superior de orden metafísico, accesible a nuestro conocimiento. No se trata de que Kant no haya creído nunca en la posibilidad de la metafísica, sino en que no ha hecho en ninguna de sus obras un planteamiento del ser físico como "fenómeno bien fundado".

Esta tendencia es claramente puesta de manifiesto en la Monadología physica, en la que ya el mismo título advierte que la mónada o substancia simple va a entenderse como una naturaleza física.

La obra trata de conciliar tesis opuestas de la metafísica y la geometría y, en concreto, en lo que se refiere a la cuestión de la divisibilidad de la materia y el espacio. ¿Cómo hacer compatible la simplicidad de la materia que enseña la metafísica con la divisibilidad del espacio que preconiza la geometría?

Los cuerpos están constituidos de partes simples, es decir, de partes que, separadas unas de otras, siguen existiendo ya que la composición es una relación que, en cuanto tal, puede ser suprimida sin alterar los elementos que la integraban. El espacio, en cambio, es infinitamente divisible y, por tanto, no está constituido de partes primitivas. También para Kant los puntos son — términos o límites de la línea y no partes suyas, lo que le lleva — al igual que a Leibniz — a negar a aquel toda substancialidad y a definirle como "fenómeno de las relaciones externas de las mónadas".

(7)

Ahora bien, el problema que se plantea es el siguiente:

¿puede un elemento absolutamente simple llenar el espacio sin perder su simplicidad? La solución estriba en el modo como ha de entenderse el término "división". Cuando decimos que el espacio es infinitamente divisible, ello no significa que conste de una pluralidad de partes que puedan ser separadas unas de otras de modo que cada una de ellas tenga una existencia independiente de las demás. En cuanto realidad de orden fenoménico, la división no alcanza nunca partes últimas que estén unas fuera de otras. (8)

En cambio, en el caso de los cuerpos puede haber separación real de elementos. Hay, por tanto, que distinguir lo que podríamos llamar división geométrica, que no entraña separación de partes y que puede continuarse hasta el infinito, de la división física, que sí permite este proceso de separación de partes por tratarse de un compuesto substancial y no meramente fenoménico. (9) Así entendida, la divisibilidad del espacio no se opone a la divisibilidad de la mónada. (10)

Todo elemento simple no sólo está en el espacio ("est in spatio"), es decir, se extiende en él, sino que llena el espacio ("implet spatium"), lo ocupa impidiendo que otro elemento se sitúe en él. Kant continúa manteniendo la tesis según la cual el espacio no es consecuencia de la mera coexistencia de partes, sino que es necesario suponer una interacción entre ellas. El espacio que una mónada ocupa no se determina por su mera presencia, sino por la esfera de su actividad en virtud de la cual impide -- que otra mónada transpase cierto límite (impenetrabilidad).

"La mónada define el pequeño espacio en el que está presente, no por la pluralidad de sus partes substanciales, sino por

la esfera de su actividad mediante la cual impide que las cosas - presentes por un lado y por otro, se acerquen más allá de un cier to límite". (11)

Puesto que el espacio resulta de la acción de las substancias, su divisibilidad no puede afectar a la simplicidad de és tas. La acción misma es simple, pero al expandirse o extenderse - se origina la relación que denominamos espacio. "El espacio mismo es la extensión de la presencia externa de este elemento". (12) - Esta acción expansiva engendra una magnitud extensiva que sí es - divisible. No hay sin embargo que confundir las determinaciones - externas de la substancia con las internas y con la substancia - misma; sólo las primeras se ven afectadas por la división. (13)

Volviendo a la distinción entre división y separación - (o, según la terminología que hemos utilizado, división geométrica y división física), hay que decir que la magnitud extensiva de la mónada es divisible pero no separable en partes independientes, ya que éstas no existen sino como determinaciones o accidentes de la substancia. (14) Es, pues, posible conciliar su simplicidad con la infinita divisibilidad del espacio. (15)

En resumen, digamos que la relación materia-espacio en esta época se entiende de la siguiente manera. Hay que partir, no del espacio, sino de los cuerpos ya que éstos tienen prioridad lógica sobre aquél. Dichos cuerpos se hallan compuestos de substancias físicas o mónadas, las cuales no han de ser entendidas al modo metafísico leibniziano -en cuanto centros de percepción-, sino como substancias físicas simples, dotadas de fuerza de impenetrabilidad o repulsión y de fuerza de atracción, si bien, a diferen-

cia del átomo, poseen además determinaciones internas. (16)

El espacio, en cambio, no se sitúa a nivel substancial, sino fenoménico. Se trata de una magnitud continua, y por tanto - no compuesta de partes simples preexistentes. En efecto, no es anterior a la mónada, sino que deriva de su actividad entendida en cuanto oposición entre fuerza de atracción y repulsión. (17)

La distinción realizada entre magnitud extensiva e intensiva (determinaciones externas e internas) en la materia aleja a Kant de la identificación cartesiana entre ésta y la extensión, identificación que no aceptará nunca ya que la definición de la - materia se hará en términos dinámicos y no geométricos. Coinciderá con él, sin embargo, en épocas posteriores en la afirmación de la continuidad de aquella rechazando el atomismo aquí defendido. Por otro lado, se apartará de la teoría que sostiene el carácter substancial de los cuerpos, en la medida en que deje de considerar el espacio como un fenómeno derivado de las relaciones entre las substancias para pasar a sostener su carácter previo a la materia en cuanto forma de la sensibilidad.

En 1758 publica Kant un breve escrito titulado Neuer -- Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe (18), el cual constituye una defensa del espacio relativo frente al espacio absoluto de Newton. La atribución de movimiento o reposo a un cuerpo varía en función del punto de referencia, por lo que estas expresiones deben ser - utilizadas en sentido relativo y no absoluto. De nada nos serviría imaginar un espacio matemático vacío ya que sus partes no son perceptibles. Ello tiene la siguiente consecuencia: cuando un cuerpo se dirige hacia otro hasta chocar con él, no debe decirse que uno está en movimiento y el otro en reposo; se da un fenómeno de

acercamiento entre ambos, y por tanto ambos deben considerarse en movimiento uno por relación al otro. (19)

Vemos que, si bien critica el espacio absoluto, el tema se sitúa dentro de la problemática newtoniana, sin que nada permita decidir si Kant continúa manteniendo una concepción relacional del mismo.

Diez años más tarde, sin embargo, le veremos defender -- abiertamente la realidad de un espacio absoluto anterior a los -- cuerpos en el artículo titulado Von dem ersten Grunde des Unterschiedes der Gegenden im Raume (1768). (20)

"(...) mi objetivo en esta disertación es investigar si no puede encontrarse en los juicios intuitivos de la extensión -- (...) una prueba evidente de que el espacio absoluto, independien -- te de la existencia de toda materia y fundamento primero de la -- realidad de su composición, tiene una realidad que le es propia".

(21)

Kant se propone fundamentar filosóficamente la existencia de diferencias cualitativas entre las regiones del espacio. -- La empresa guarda cierta similitud con el Analysis situs de Leibniz, si bien la perspectiva desde la que éste último aborda el tema es matemática, en tanto que en aquél es de orden filosófico.

En esta obra Kant establecerá frente a Leibniz, en primer lugar la imposibilidad de analizar dichas diferencias cualitativas mediante la mera relación de coexistencia de las partes, -- siendo necesario recurrir a su situación dentro del espacio absoluto, y en segundo lugar la necesidad de atender a la intuición, y no al conocimiento discursivo, para dar cuenta de ellas.

En efecto, hay diferencias que derivan del modo como se ordenan las partes de un objeto extenso, las cuales no pueden explicarse por la mera relación de unas con respecto a las otras — (es decir, por referencia a sus lugares entendidos relacionamente), sino que suponen una referencia a un espacio externo, a una región en la que se orienta dicha ordenación. Pero todo juicio sobre estas regiones está basado en la percepción de lo que está -- fuera de nosotros por relación a nuestro propio cuerpo. Establecemos así la distinción entre arriba, abajo, derecha, izquierda, delante y atrás tomando nuestro cuerpo como punto de referencia. -- Ello constituye el primer fundamento para formar el concepto de -- las regiones en el espacio, las cuales tienen para nosotros un -- contenido significativo.

Consideremos, por ejemplo, el caso de una hoja escrita, en la que advertimos la parte alta y baja de la escritura, el derecho y el revés y la situación de los trazos de izquierda a derecha o de derecha a izquierda. Si giramos la hoja, la situación de las partes entre sí sobre la superficie será la misma, y sin embargo la diferencia entre las regiones está tan estrechamente ligada a la impresión que produce el objeto que, tratándose del mismo escrito, se convierte en algo incomprensible para nosotros por el mero hecho de ocupar una región opuesta, como consecuencia del giro de izquierda a derecha.

Y lo mismo sucederá con cualquier mapa astronómico del que no puedo obtener conocimiento alguno si conozco la relación -- de las estrellas entre sí, pero no puedo determinar la región mediante la referencia de la posición del plano a mis manos.

En términos generales diremos que nuestro conocimiento

más elemental de la situación de los lugares no nos serviría de nada si no pudiéramos determinar todo el sistema de relaciones recíprocas entre las cosas con respecto a nuestro propio cuerpo según las regiones del espacio. A fin de poder hacer un juicio sobre ellas, es de tanta importancia nuestro sentimiento de la diferencia entre derecha e izquierda que la naturaleza lo ha ligado a la disposición mecánica del cuerpo, de modo que el lado derecho goza de indiscutible superioridad sobre el izquierdo en lo que a habilidad y fuerza se refiere. Esta es la razón por la que la mayoría de los pueblos son diestros.

Pero éste no es el único caso en que los seres naturales ofrecen una distinción entre estas dos direcciones. Así, por ejemplo, los cabellos en la cabeza de los hombres se dirigen de izquierda a derecha; el lúpulo se enrolla en su vara de izquierda a derecha, las judías lo hacen al revés, etc.

Con todo esto, lo que Kant desea mostrar es que "el fundamento de la determinación completa de una forma corporal no reposa exclusivamente sobre la relación y situación de sus partes, unas con respecto a otras, sino además sobre una relación con el espacio absoluto y general, tal como los geómetras se lo representan. Esta relación no puede ser percibida inmediatamente, pero es sobre este único fundamento sobre el que descansan estas diferencias del cuerpo". (22)

•

Aún tratará de probar esto mismo por otro camino: a partir de la consideración de las llamadas contrapartidas incongruentes. (23) Decimos que un cuerpo es no-congruente con otro cuando es igual y semejante a él, y sin embargo no puede ser encerrado en sus mismos límites. Este es el caso de la mano derecha y la ma

no izquierda o de cualquier objeto y su imagen en el espejo. Se trata de objetos de igual figura y magnitud, en los que la situación de sus partes respectivas es la misma, y sin embargo la superficie que limita el espacio corpóreo de uno de ellos no sirve como límite del otro. ¿En qué puede fundarse esta diversidad? Atendiendo a las meras posiciones relativas entre las partes no puede establecerse diferencia alguna entre cuerpos incongruentes; habrá que acudir, pues, a su orientación o situación en una región del espacio, la cual no puede definirse por las relaciones recíprocas de las partes de la materia, sino por relación al espacio absoluto.

"Las situaciones de las partes del espacio en sus relaciones recíprocas presuponen la región según la cual se ordenan -siguiendo tal relación, y en su sentido más abstracto la región- consiste, no en la relación de una cosa en el espacio con otra -lo cual en verdad es el concepto de situación-, sino en la relación del sistema de estas situaciones con el espacio absoluto del universo". (24)

Como consecuencia de todo lo expuesto vemos que Kant ha renunciado a toda definición relacional del espacio (no sólo en cuanto orden lógico de coexistencia sino también en cuanto relación derivada de la actividad de las substancias), así como al carácter secundario y derivado de aquél con respecto a la materia. El espacio pasa así a tener prioridad ontológica sobre los cuerpos en la medida en que se constituye en fundamento explicativo de algunas de sus características.

"De todo ello resulta claro que las determinaciones del espacio no son consecuencia de las situaciones de las partes de la materia unas por relación a las otras, sino que éstas son consecuencia de aquéllas; que en la estructura de los cuerpos pueden encontrarse diferencias, e incluso verdaderas diferencias, que se refieren únicamente a un espacio absoluto y originario, pues sólo mediante éste es posible la relación de las cosas corpóreas".(25)

El espacio absoluto no es perceptible, no es objeto de ninguna sensación, pero el fundamento de la distinción entre las diferentes regiones del espacio se obtiene a partir de la intuición sensible de ciertas características de los cuerpos que sólo pueden explicarse por referencia a un absoluto. Esta búsqueda de un absoluto recuerda el planteamiento de Euler, al que el propio Kant cita en este artículo, si bien aquél se ciñe al ámbito de las leyes mecánicas.

No parece que estuviera ya en posesión de su teoría del espacio como intuición pura, sin embargo se ha aproximado notablemente en relación a las obras anteriores, y ello en dos sentidos: en lo que se refiere a la afirmación de la independencia del espacio con respecto a la materia y a la defensa de la intuición como vía para acceder al conocimiento de aquél, si bien se trata de una intuición empírica que no aprehende el espacio mismo sino los objetos que se hallan en él.

En realidad la doctrina que parece estar exponiendo en esta obra es la de Newton, aunque con argumentos originales. Fodría tener razón, sin embargo, Torretti cuando sostiene que la prueba de la prioridad ontológica del espacio sobre las cosas es-

paciales no conduce necesariamente a la doctrina de este autor, -
sino únicamente a la exclusión de las de Leibniz y del joven Kant.

(26)

2º. El espacio como principio formal del mundo sensible.

En su obra De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principiis (Dissertatio de 1770) (27), espacio y tiempo constituyen los dos principios formales del mundo sensible. La noción de mundo indica una totalidad de partes, consideradas como sustancias (materia) y coordinadas entre sí (forma). Para que pueda hablarse de sustancias pertenecientes a un único mundo, y no de -- una pluralidad de mundos integrados por el pensamiento, ha de darse un nexo o relación entre ellas. Dicho nexo o forma del mundo -- constituye el principio de todo influjo o intercambio entre sus -- partes. La mera coexistencia entre sustancias no origina ningún tipo de relación sino que es necesario suponer un principio de -- unión no derivado de ellas. (28)

Recordemos las tesis de la Nova Dilucidatio y de la Monadología physica según las cuales, para que las sustancias mantengan una relación entre sí, es necesario que Dios haya instituido un cierto vínculo o enlace entre ellas. Dios se convertía así en el "principio general de lo existente", en tanto que el espacio consistía en "las acciones mutuas entre las sustancias", es decir, en algo derivado de ellas. (29)

En esa época (1755-6) Kant no distinguía entre fenómeno y noumeno, sino que nos hablaba de un único mundo que parecía entender como conjunto de mónadas físicas o sustancias simples que constituyen centros de fuerza atractiva y repulsiva. Sirviéndonos de terminología que sólo utilizará a partir de 1770, podríamos decir que dichas mónadas físicas constituyen la materia del mundo, en tanto que Dios es su forma, en el sentido de nexo que las une.

En la Dissertatio introduciré, en cambio, la distinción entre forma del mundo sensible y forma del mundo inteligible. El espacio - ya no va a ser relación y, por tanto, accidente de la substancia, sino principio formal de uno de estos mundos, a saber, del sensible o fenoménico. El planteamiento se aparta definitivamente de - Leibniz.

¿Cuál es el origen de esta discrepancia profunda con la concepción leibniziana del espacio y con sus propias tesis de juventud? En el punto de partida encontramos la crítica al modo como este filósofo entiende la diferencia entre conocimiento intelectual y conocimiento sensible. (30)

En opinión de Kant, esta diferencia no puede consistir en el grado de confusión o de claridad con que se conoce una misma realidad; no es una cuestión de grado sino que se trata de conocimientos distintos por su origen y su objeto. (31)

Hay conocimiento sensible en la medida en que el estado representativo de un sujeto es afectado por la presencia de un objeto, para lo cual éste ha de someterse a las leyes de la sensibilidad o receptividad de aquél. Lo que da el carácter de "sensible" a un conocimiento es la índole del sujeto; por ello deberá definirse, no como el conocimiento confuso de lo que "es", sino como el conocimiento, claro o confuso -esto no es relevante-, de lo que - "aparece". El uso lógico del entendimiento se aplica a estos conocimientos sensibles subordinando unos a otros y haciéndolos más - generales. Pero por mucho que se eleve la abstracción y se les dote de una mayor universalidad, nunca pierden este carácter.

Conviene distinguir entre la materia o impresión sensorial que nos indica la presencia de algo sensible, y la forma que

es precisamente aquella ley de la sensibilidad y, por tanto, del sujeto, a la que el objeto ha de someterse para convertirse en -- realidad sensible o fenómeno. Es, pues, el sujeto quien coordina la diversidad dada, de modo que las cosas no se ofrecen a los sen- tidos por su forma sino por su materia. (32)

Según esto, ¿en qué consistirá el espacio? Ya no se tra- tará de una relación derivada de la materia sino del principio -- formal de ésta, es decir, de la razón del nexu universal de las -- cosas en cuanto fenómenos. Toda intuición está atada a este principio formal; para que algo pueda ser visto inmediatamente como -- objeto singular es necesario que se someta al principio de ordena- ción de la intuición que es el espacio (y el tiempo). Podemos, -- pues, dar una primera definición en cuanto principio formal de la intuición. Es claro que si el espacio es la condición que permite que algo sea objeto de conocimiento sensible, no puede, al mismo tiempo, ser la condición del conocimiento intelectual. La intuición por tanto, es siempre intuición sensible, y su objeto será el mun- do como fenómeno, es decir, un mundo en relación con la sensibili- dad. (33)

El espacio es, pues, un principio subjetivo de ordena- ción y enlace entre todo aquello que puede ser objeto de los sen- tidos; o, dicho en otros términos, el espacio se convierte en prin- cipio formal del mundo sensible o fenoménico.

"El principio de la forma del mundo sensible es lo que contiene la razón del nexu universal de todas las cosas en cuanto fenómenos. (...) El mundo, considerado como fenómeno, es decir, -- en relación con la sensibilidad del espíritu humano, no reconoce

más principio formal que el subjetivo, es decir, una cierta ley -- del espíritu por la cual es necesario que todo lo que puede ser -- objeto de los sentidos (en virtud de su constitución) aparezca necesariamente como perteneciendo a un mismo todo. (...) Estos principios formales del Universo como fenómeno, absolutamente universales, católicos, y que son como el esquema y condición de todo -- lo sensible en el conocimiento humano son dos: el espacio y el -- tiempo". (34)

Hemos dicho que el espacio es principio formal del mundo fenoménico, el cual no es sino el mundo en relación con la sensibilidad. Podremos, pues, definir el espacio igualmente como -- principio formal de la sensibilidad. En la medida en que no deriva de ella sino que contiene su forma, se trata de una intuición pura, que determina lo sensible, no en cuanto a su cualidad sino en cuanto a su cantidad. Por ello, la matemática pura, cuyo objeto es el espacio y el tiempo, es decir, la forma del conocimiento sensible, es el órgano de este tipo de conocimiento.

Pero "puesto que sus objetos, no sólo son los principios formales de toda intuición, sino que ellos mismos son intuiciones originarias, brindan un conocimiento muy verdadero, que es al mismo tiempo el modelo de la evidencia máxima para los otros conocimientos". (35)

La forma de la intuición es el principio o razón de las relaciones que se dan en los fenómenos. Podemos, sin embargo, prescindir de los fenómenos mismos y atender únicamente a la intuición

en sí misma como sistema de relaciones independiente de la experiencia. En ese caso se convertirá en el objeto de un conocimiento puro, la Matemática, y en concreto la Geometría para el caso del espacio. (36)

Paton señala que una intuición es pura porque elimina los elementos empíricos manteniendo únicamente las relaciones universales y necesarias entre ellos; pero además porque espacio y tiempo contienen en sí mismos cierta universalidad y necesidad, de modo que podemos conocer lo que son sus partes con independencia de la experiencia. Es a la vez forma de la intuición empírica y contenido de la intuición pura. Lo primero permite la aplicación de la Geometría a la Física, lo segundo la constitución de la Geometría misma como ciencia. (37)

El tema de la universalidad y necesidad del conocimiento está en la base del proceso que ha llevado a Kant a renunciar definitivamente a una concepción del espacio en la que éste deriva del nexo entre substancias para pasar a ser precisamente la razón de ese nexo.

"Los que mantienen que (el espacio) es la relación misma de las cosas existentes, que se desvanece totalmente suprimiendo las cosas y que sólo es pensable en virtud de las cosas actuales como, después de Leibniz, afirman muchos de nuestros autores, ...) contradicen abiertamente los fenómenos y su fiel y universal intérprete, la Geometría. Pues dejando de lado el círculo vicioso en el que necesariamente se ven implicados al definir el espacio, partan a la Geometría de su máxima certeza y la reducen a esas — ciencias cuyos principios son empíricos". (38)

Si las propiedades del espacio se obtienen por experiencia, a partir de las relaciones externas --continuará diciendo -- Kant- los axiomas geométricos no tendrán sino la universalidad relativa que puede proporcionar la inducción y una necesidad según las leyes de la Naturaleza. Pero no es la Geometría la que se rige por la Naturaleza, sino ésta la que está sometida a aquélla.

"Si el concepto de espacio no fuera dado originariamente por la naturaleza de la mente, (...) el uso de la Geometría en Filosofía Natural sería poco seguro. Pues se podría dudar si esta noción, habiendo sido sacada de la experiencia, está suficientemente de acuerdo con la naturaleza". (39)

La explicación del concepto de espacio en cuanto condición de posibilidad de la Geometría será una cuestión clave en la Crítica (su exposición sistemática se ofrece en la Exposición -- trascendental del concepto de espacio). Por ahora lo único que -- nos interesa destacar es el papel decisivo que cumple en el abandono de posiciones más próximas a Leibniz. Decíamos en páginas anteriores que, en nuestra opinión, hay que situar en el punto de partida de este proceso una manera diferente, por parte de aquél filósofo, de entender la distinción entre conocimiento sensible y conocimiento intelectual o, en otros términos, mundo sensible y mundo inteligible. Y en efecto esta obra, en la que por primera vez se enuncia la tesis de la subjetividad del espacio, tiene como misión fundamental enseñar la diferencia entre ambos tipos de conocimiento.

"La filosofía que contiene los primeros principios del uso del intelecto puro es la Metafísica. Es propedeútica para esta ciencia aquella que enseña la diferencia entre el conocimiento sensible y el intelectual. De ella presentamos una muestra en esta disertación nuestra". (40)

La concepción que aquí se defiende acerca del mundo inteligible no será mantenida en la Crítica de la Razón pura, ya -- que aún cree en la posibilidad de conocer las cosas tal como son en sí, pero permanecerá en cambio la concepción del mundo sensible, así como la necesidad de distinguir entre ambos, no reduciendo sus diferencias a una cuestión de grado.

Kant dedicará la Sec. 5ª de la Dissertatio a mostrar -- los llamados vicios de subrepción, es decir, los engaños que se producen cuando el conocimiento sensible interfiere con el intelectual. Asimismo en la Crítica, en el apéndice titulado Anfibología ("Amphibolie") de los conceptos de reflexión, pondrá de relieve -- la necesidad de una reflexión trascendental que distinga ciertas relaciones que los objetos poseen en razón de que se vinculen al entendimiento o a la sensibilidad. La filosofía de Leibniz es consecuencia del engaño producido por esta anfibología, llevándole a creer que podía conocer la naturaleza de las cosas sólo mediante el entendimiento. (41)

Consideremos en particular la oposición determinable-determinación, es decir, materia-forma.

En todo ser la materia está constituida por los elementos que lo componen, en tanto que la forma es el modo como están ligados en una cosa. Puesto que para determinar algo, el entendi-

miento exige que sea previamente dado, en el concepto de entendimiento la materia precederá a la forma. Por ello estableció Leibniz, primero las mónadas, y después fundó sobre ellas sus relaciones y la comunidad de sus estados; espacio y tiempo son así posibles gracias a las relaciones entre las substancias. Pero si el entendimiento no puede referirse inmediatamente a los objetos, y espacio y tiempo no son determinaciones de las cosas mismas sino intuiciones en las que determinamos los objetos como fenómenos, - "entonces la forma de la intuición (como propiedad subjetiva de la sensibilidad) precede a toda materia (a las sensaciones), y -- por tanto espacio y tiempo preceden a todos los fenómenos y a todos los datos de la experiencia, y es más bien aquélla la que hace posible ésta". (42)

Desde una perspectiva intelectualista como la de Leibniz, en la que se supone que percibimos las cosas tal como son en sí - aunque de manera confusa- no es posible admitir que la forma preceda a la materia. Pero si establecemos que la percepción tiene una condición subjetiva a priori como forma de ella, es entonces la forma la que hace posible la materia, es decir, la sensación.

Lo mismo podríamos decir de la oposición interior-exterior.

"La Monadología de Leibniz no tiene otro fundamento que el hecho de que este filósofo refiera únicamente al entendimiento la diferencia entre lo interior y lo exterior". (43)

Toda substancia debe poseer algo interior, es decir, algo exento de relación externa y, por tanto, de composición. Lo --

simple se constituirá así en el fundamento de lo interno, al cual no podremos asignarle otro estado que aquel que aprehendemos en - nosotros mismos, a saber, el estado de las representaciones, pues es claro que no pueden serle atribuidas determinaciones externas, tales como lugar, figura o movimiento. Así es como se constituyen las mónadas, cuya fuerza no consiste sino en representaciones y - se ejerce sólo en el interior de ellas mismas.

Desde el punto de vista del entendimiento no puedo pensar nada exterior sin nada interior, ya que los conceptos de relación presuponen cosas absolutamente dadas, y puedo sinismo prescindir de toda relación quedándome únicamente con aquello que no la supone. Procediendo así establecemos algo simple, previo a las determinaciones externas, de modo que la materia del universo precederá al espacio. Pero si no prescindo de las condiciones de la intuición, si la reconozco como fuente original de representaciones en vez de caracterizarla únicamente por su grado de confusión, entonces no tendré derecho a transferirle exigencias que sólo lo son del conocimiento conceptual. Por medio de simples conceptos - no puedo representarme ninguna cosa sin algo absolutamente interior, pero ello no rige cuando la representación es intuitiva. La intuición añade algo al concepto de una cosa en general, el espacio, que sólo consta -él y todo cuanto él incluye- de simples relaciones. Las cosas en la intuición expresan relaciones sin basarse en nada interno, y ello se debe a que no conocemos cosas en sí mismas sino simples fenómenos. (44)

"Lo único que de la materia conocemos son puras relaciones: lo que llamamos determinaciones internas de ésta sólo es in-

terno desde un punto de vista comparativo". (45)

En definitiva, la teoría leibniziana del espacio procede de la intelectualización del conocimiento sensible, de no haber sabido dar a éste un estatuto propio, no concediendo a los sentidos sino "la despreciable tarea de confundir y deformar las representaciones del entendimiento". Espacio y tiempo se convirtieron así en "la forma inteligible de la conexión de las cosas (substancias y sus estados) en sí mismas". (46) Por el contrario, Kant definirá en 1770 el espacio como "principio formal absolutamente -- primero del mundo sensible, no sólo porque mediante este concepto los objetos del universo pueden ser fenómenos, sino principalmente en razón de que por esencia no es sino único y abarca totalmente todo lo sensible externamente". (47)

Si puede hablarse de una única experiencia, y de un único mundo fenoménico es debido a su forma, al espacio (y al tiempo). Por ello dirá que el espacio, "puesto que es la condición universal y necesaria de la presencia de todo lo conocido sensiblemente, puede llamarse Omnipresencia como Fenómeno". (48)

En el contexto de la Dissertatio, en el que Kant aún -- cree en la posibilidad de conocer lo que las substancias son en sí, se preguntará "en qué principio se apoya esa misma relación de todas las substancias, que considerada intuitivamente se denomina espacio". (49)

Es decir, lo que trata de investigar es el principio -- formal del mundo inteligible, condición del comercio entre las -- substancias. Ya sabemos que su mera multiplicidad no garantiza su relación sino que es necesario suponer un principio externo, res-

ponsable de su unidad e integración en un único mundo. Este principio es Dios.

Así, la aparición de las cosas ante nuestros sentidos - tiene como principio formal el espacio, pero su existencia en sí tiene a Dios como principio. La visión de las cosas en el espacio tiene como telón de fondo la visión de las cosas en Dios. Por ello terminará la Sec. IV de la Dissertatio insinuando que la opinión de Malebranche según la cual "intuimos todas las cosas en Dios, - se halla próxima a la aquí expuesta". (50)

3º. El espacio como fundamento de la exterioridad de los fenómenos.

Los dos primeros argumentos de la Exposición Metafísica del Espacio (51) tratan de probar que éste no es un concepto empírico extraído de la experiencia, sino por el contrario una representación a priori que sirve de fundamento a las intuiciones externas. En este capítulo nos proponemos únicamente analizar este aspecto y, en relación con ello, el tema de la exterioridad y sus implicaciones idealistas. Dejamos para el próximo la consideración de la otra gran tesis de Kant con respecto al espacio, a saber, - su carácter intuitivo.

El primer argumento establece que el espacio es condición previa indispensable para poder percibir o imaginar algo como externo. O, dicho en otros términos, para que sea posible percibir algo en un lugar del espacio distinto del ocupado por mí, o para poder imaginar dos percepciones una fuera de otra y, por tanto, en lugares diferentes, hay que presuponer el espacio. (52)

El segundo argumento define el espacio como una representación necesaria a priori, que sirve de fundamento ("zum Grunde liegt") a todas las intuiciones externas. (53) Y como prueba de ello ofrece el hecho de que podemos imaginar un espacio sin nada en él, pero no podemos suprimir el espacio mismo. (54)

Dunan considera que en el análisis de Kant hay dos cuestiones que éste confunde. Una cosa es que el carácter que tienen las cosas de existir en el espacio y el tiempo venga del espíritu que las piensa, y otra que espacio y tiempo sean formas a priori de la intuición. Lo primero no prueba lo segundo, pues podría suceder que el espíritu, constituyendo la experiencia según una for

ma a priori distinta del espacio y del tiempo, diera a los fenómenos los caracteres de duración y extensión. (55) Parece sin embargo que, si se admite que el carácter espacial y temporal de las cosas viene del espíritu y que ciertas formas a priori han de dar razón de él, es gratuito suponer que esas formas no sean espacio y tiempo.

Con ello Kant cree haber refutado el carácter derivado que el espacio tiene con respecto a la materia en la filosofía de Leibniz. En realidad esta divergencia entre ambos es consecuencia de una toma de partido anterior que aproxima al primero a las condiciones de Newton. En efecto, tanto este último como Kant, abordan el tema del espacio desde el horizonte de la imaginación, y no del pensamiento: el espacio newtoniano es el espacio imaginado, en tanto que el de Leibniz es el espacio pensado. (56)

En las Conclusiones de la parte dedicada a Malebranche oponíamos la concepción del espacio como forma de exterioridad a la concepción de este filósofo francés en cuanto forma de inteligibilidad del mundo material. En el caso de Newton, las cosas sólo pueden convertirse en "Objeto" de conocimiento si se presentan frente a nosotros y fuera de nosotros en el espacio. Esto hace — que el espacio sea anterior a las cosas en sentido lógico, e incluso independiente de ellas en sentido ontológico, ya que es posible concebir la aniquilación de la materia, pero no la del espacio en el que ésta se aloja. Dicho en otros términos, la física — precisa que algo se presente de modo inmediato en el espacio y, — por tanto, como exterior a nosotros. Ello constituye el requisito previo para que algo pueda ser conocido. En cambio, Malebranche — no precisaba de este requisito puesto que conocemos las cosas, no

en el espacio, sino en Dios mediante la idea de extensión. El espacio se convierte así en la forma de inteligibilidad de las cosas, y no en la forma de su exterioridad.

En cuanto a Leibniz, recordemos que la exterioridad deriva de la naturaleza perceptiva de la mónada, ya que algo aparece externamente en la medida en que es percibido, y no al revés, como sucede en Kant. No es el espacio el que posibilita la percepción (en cuanto a su forma), sino ésta la que se constituye en -- condición necesaria de aquél. En este filósofo, las condiciones de la percepción no son distintas de las del pensamiento, ya que se trata de un mismo modo de conocer con un grado diferente de -- claridad o confusión. El conocimiento sensible no tiene un estatuto propio y por tanto el tema del espacio no se aborda desde las peculiares condiciones de la percepción sino del pensamiento.

Kant invierte los términos en los que Leibniz plantea el tema de la percepción en relación con el espacio al concebir éste como forma de la intuición externa. En efecto, al no ser más que la forma de percibir los objetos externos, puede preceder en mí a toda impresión real. El espacio es así anterior a la percepción y no derivado de ella, puesto que puedo saber, antes de ser afectado por objeto alguno, que todo objeto de los sentidos ha de ser -- contemplado según esta forma de la sensibilidad. La concepción del espacio en cuanto forma conduce, pues, a su aprioridad y, viceversa, sólo puede ser a priori si es forma de la sensibilidad, ya que si fuera una propiedad o característica de los sujetos mismos no podría ser conocido con independencia de ellos. (57)

En su carta a Herz de 1772 afirma, contestando a una objeción de éste, que el espacio no puede ser algo objetivo precisa

mente porque no encierra ni una representación de las cosas en --
sí mismas, ni tampoco una acción o reacción que les sea inherente.

(58)

Sin embargo, Kant mantiene en cierto modo una concepción relacional del espacio. En efecto, en cuanto forma de la intuición externa, no es un elemento integrante de esta intuición empírica, puesto que no se refiere a ninguna característica de las cosas si no a la ordenación de las impresiones por un sujeto.

"La forma del fenómeno -dirá Kant en la segunda edición de la Crítica- es aquello que hace que lo diverso del mismo pueda ser ordenado en ciertas relaciones". (59)

A diferencia de lo que había establecido en la primera edición, el espacio es la condición de nuestra percepción ordenada de la multiplicidad fenoménica, y no "aquello que hace que sea intuitivo como ordenado". (60) No constituye él mismo un principio de orden desde el momento en que toda ordenación va a corresponder al entendimiento, según la versión de 1787. Volveremos sobre esta cuestión en el apartado 5º. Lo único que ahora deseamos destacar es la vinculación de la noción de "forma" a la de "relación".

(61)

Hay que decir, por otro lado, que aunque el espacio es ahora la forma del sujeto y no la del objeto, se mantiene sin embargo la misma convicción de Newton con respecto a la necesidad - de que las cosas aparezcan en el espacio, y por tanto como algo - exterior a nosotros, para que puedan ser conocidas. El espacio es, al igual que en Newton, la forma de la exterioridad, pero desde -

el momento en que ya no se entiende como receptáculo de la materia subsistente por sí mismo, sino como condición de nuestra percepción y por tanto como algo en nosotros, se plantea el siguiente problema: normalmente se entiende que algo es "exterior" a un sujeto cuando se halla "fuera de él". Pero si la condición de la exterioridad es al mismo tiempo condición del sujeto, ¿de qué modo entiende Kant la exterioridad?

Las cosas son externas unas a otras y con relación al sujeto en la medida en que se dan en el espacio. Pero si el espacio a su vez está en el sujeto, ¿cómo puede hablarse de exterioridad? La definición del espacio como forma de la intuición externa, ¿no vacía de significado el término "exterior"?

Para poder percibir las cosas como externas, éstas han de aparecer ante nosotros en el espacio. Ahora bien, si el espacio es concebido al modo newtoniano, como una realidad en sí, entonces surge con toda su fuerza la objeción de Berkeley: cómo es posible que saltemos por encima de nuestras propias percepciones para referirnos a algo exterior a ellas. Y si se le niega esta -- realidad en sí, convirtiéndolo en la forma de nuestra capacidad -- de percibir las cosas externas, entonces surge la dificultad de -- si no se ha eliminado la exterioridad misma, puesto que su condición, el espacio, está en nosotros.

Kant abordará esta cuestión en la primera edición de la Crítica, y en concreto en el análisis del cuarto Paralogismo acerca de la identidad de la relación externa (62), y en la segunda edición, en la llamada Refutación del Idealismo. (63) Según veremos a continuación, la exposición de 1787 modifica notablemente la de 1781.

Comenzaremos analizando lo expuesto en la primera edición. En este momento sitúa la cuestión dentro de la crítica a la psicología racional y a la noción del yo como substancia.

Kant enuncia la tesis a criticar en los siguientes términos.

La existencia de los fenómenos externos no es inmediatamente percibida sino que sólo pueden ser inferidos como causas de percepciones dadas. Su carácter inferido y no inmediato hace de ella una existencia meramente dudosa. Llamaremos idealidad de los fenómenos externos a esta incertidumbre, e idealismo a la doctrina que defiende tal idealidad. Ahora bien, conviene distinguir entre el idealismo empírico, según el cual las representaciones de los sentidos no pueden garantizar la realidad de los objetos, y el -- idealismo trascendental, para el cual los fenómenos son representaciones, intuiciones empíricas cuya forma pura es el espacio y el tiempo. Así planteada la cuestión no es posible negar la existencia de la materia puesto que, en cuanto representación, tendré de ella un conocimiento tan inmediato como de mi propia existencia.

Hay que admitir que la materia existe tal como se me da en la experiencia, es decir, en relación con mi capacidad de percibirla, y no como algo en sí. En este sentido, el idealismo trascendental supone un realismo empírico, en tanto que el realismo trascendental (consideración de los fenómenos como realidad en sí en el espacio y en el tiempo) conduce al idealismo empírico (puesto que no podemos garantizar ni inmediata ni mediatamente la existencia de algo fuera e independiente de mi sensibilidad).

Entre la representación de mí mismo y la de los objetos

externos no hay más diferencia que el hecho de que en un caso la representación va referida al sentido interno -tiempo-, y en el otro al sentido externo -espacio-. Vemos, pues, que Kant da al -- término "exterioridad" un significado distinto del habitual.

"Al no considerar el idealismo trascendental esta materia, e incluso su posibilidad interna, sino como fenómeno que nada significa separado de nuestra sensibilidad, aquélla no será para él más que una clase de las representaciones (intuición) que llamamos externas, no en cuanto que se refieran a objetos exteriores en sí mismos, sino porque relacionan percepciones con un espacio en el cual todas las cosas se hallan unas fuera de otras, en tanto que él mismo está en nosotros". (64)

Habría así que distinguir entre el sentido trascendental y el sentido fenoménico de este término. El primero indica la existencia de una cosa en sí misma fuera e independiente de nosotros; el segundo se refiere a la existencia de un fenómeno en el espacio y, por tanto, vinculado a nuestra sensibilidad.

El objeto empírico "se denomina exterior cuando es representado en el espacio e interior cuando es representado en el tiempo. Pero tiempo y espacio se encuentran únicamente en nosotros.

Sin embargo, la expresión "fuera de nosotros" conlleva cierta ambigüedad, ya que unas veces significa lo que existe como cosa en sí misma distinta de nosotros, y otras lo que pertenece al fenómeno externo. Por ello, a fin de evitar la ambigüedad de este concepto (...) distinguiremos objetos empíricamente exterior-

res, de los que pueden llamarse exteriores en sentido trascendental, denominándolos directamente cosas que se encuentran en el espacio". (65)

Kant rechaza expresamente que pueda hablarse de algo -- real en el espacio, en sentido trascendental, puesto que "el espacio mismo no es nada fuera de nuestra sensibilidad" (66), y puesto que "no podemos sentir nada fuera de nosotros sino sólo dentro de nosotros mismos". (67) "Lo real de los fenómenos externos sólo es real en la percepción, y no puede serlo en ningún otro sentido" (68) El elemento real o material supone la percepción; sólo ella designa una realidad en el espacio o en el tiempo.

"En consecuencia, toda percepción externa demuestra inmediatamente algo real en el espacio, o mejor, es lo real mismo, y en ese sentido el realismo empírico está fuera de toda duda. -- (...) Es imposible, además, que se dé en este espacio algo fuera de nosotros (en sentido trascendental) ya que el espacio mismo no es nada fuera de nuestra sensibilidad". (69)

Se plantea, sin embargo, la cuestión de si la causa de nuestras intuiciones externas no será algo fuera de nosotros en sentido trascendental, es decir, si la causa del objeto empírico o fenómeno no será lo que Kant llama el objeto trascendental. -- Aunque tal posibilidad ha de admitirse, nada podemos decir al respecto ya que ese objeto trascendental nos es totalmente desconocido. Lo cierto es que la pregunta acerca de la posibilidad de intuiciones externas en un sujeto, y por tanto del espacio, carece

de respuesta.

"El famoso interrogante acerca de la unión de lo pensante y lo extenso, si prescindieramos de todo lo ficticio, se reduciría a esto: cómo es posible en un sujeto pensante la intuición externa, a saber, la del espacio (ocupación del mismo, figura y -movimiento). Nadie puede encontrar una respuesta a esta pregunta y no es posible llenar esta laguna de nuestro saber. Lo único que podemos hacer es indicarla atribuyendo los fenómenos externos a -un objeto trascendental que es la causa de tales representaciones, pero que desconocemos por completo y del que nunca podremos obtener un concepto. En todas las cuestiones que se nos pueden presentar en el campo de la experiencia, consideramos esos fenómenos como objetos en sí mismos, sin preocuparnos del fundamento primero de su posibilidad (en cuanto fenómeno). Pero si rebasamos los límites de la experiencia, entonces el concepto de un objeto trascendental es necesario". (70)

Hay que decir que resulta sorprendente esta manera de -razonar de Kant puesto que, queriendo refutar el idealismo, utiliza argumentos muy próximos a la filosofía de uno de los idealistas más duramente criticados por él; nos referimos a Berkeley. Lo que este filósofo había negado precisamente era la existencia de la materia como algo independiente de nosotros, pero no como una representación o percepción en nosotros.

"Las cosas percibidas por los sentidos -dirá Filonus a Hilas- son percibidas inmediatamente y las cosas percibidas inme-

diatamente son ideas. Ahora bien, las ideas no pueden existir fuera de la mente; su existencia, por tanto, consiste en ser percibidas, y si son efectivamente percibidas, no hay ninguna duda acerca de su existencia". (71)

Ambos afirman la existencia de la materia como representación en nosotros, no producida o creada por nosotros mismos; -- las razones de tal afirmación son muy similares: no podemos sostener la existencia de algo que está más allá de nuestra capacidad de percibir. Kant lo expresa con toda claridad en el siguiente -- texto:

"Si consideramos los objetos como cosas en sí --dice Kant--, es absolutamente imposible comprender cómo podríamos llegar a conocer su realidad fuera de nosotros, ya que nos apoyamos únicamente en la representación que hay en nosotros. En efecto, no podemos sentir nada fuera de nosotros sino sólo en nosotros mismos". (72)

Se dan, sin embargo, diferencias entre estos dos filósofos, que resumiremos en tres puntos.

1. Para Berkeley, el espacio es una representación empírica, lo mismo que el color, sabor, etc. La referencia a los cuerpos en el espacio supone dos percepciones, la de los cuerpos y la del espacio.

En el caso de Kant, en cambio, el espacio no es una intuición empírica, sino la forma de una intuición empírica de los cuerpos; se trata, pues, de una única percepción en la que éste -- aporta la materia, lo real en el espacio, y nuestra sensibilidad

le otorga la forma espacial. (73)

En el Apéndice a los Prolegómenos Kant hará esta objeción a Berkeley señalando que, al hacer del espacio y el tiempo representaciones empíricas, ... se ve privado de todo criterio de verdad, puesto que no hay en los fenómenos nada a priori. (74)

Asimismo, en la Estética Trascendental señala explícitamente que sólo el espacio es una representación a priori, objetiva e ideal de los fenómenos externos, en tanto que el color, olor, sabor, etc., son representaciones subjetivas que no constituyen - condición alguna para que algo pueda convertirse en objeto de conocimiento sensible". (75)

2. Kant no acude a Dios, como hace Berkeley, a fin de - dar razón del origen o causa de nuestras percepciones. Esta cuestión desborda el ámbito de la experiencia, y si queremos darle -- una respuesta debemos recurrir al desconocido objeto trascendental.

3. Finalmente, hay que decir que Berkeley muestra una - mayor coherencia que Kant al referirse a la oposición entre lo ex terno y lo interno al sujeto, ya que entiende el "yo" como substan cia y, por tanto, dispone del término de referencia adecuado para establecer dicha oposición. En cambio, el "yo pienso" kantiano es una forma vacía de todo contenido substancial; la substancia es - una categoría que no puede ser aplicada al sujeto en cuanto reali dad en sí. Recordemos que la crítica expuesta a la idealidad de - los fenómenos externos se inscribe precisamente en el contexto de la crítica a la psicología racional y a la concepción del yo como substancia. (76)

Enjuiciando globalmente su exposición nos parece que -- Rousset tiene razón cuando sostiene que Kant no logra su objetivo --rebatir el idealismo-- mediante la distinción entre la exterioridad fenoménica y la exterioridad de lo en sí, puesto que la clase de exterioridad que los idealistas criticaban era justamente esta segunda. En realidad da la impresión de que hubiera querido ir -- más allá de lo que sus argumentos le han permitido, a saber, a -- una existencia exterior tras la exterioridad fenoménica. La crítica del Paralogismo de la identidad parece así contener una referencia implícita a la exterioridad de lo en-sí. (77)

En los Prolegomena, publicados dos años después de la primera edición de la Crítica, se hace más clara esta referencia a la exterioridad trascendental.

Frente al idealismo, para el cual los objetos de la intuición son representaciones de los seres pensantes, a los cuales no corresponde ningún objeto existente fuera de ellas, afirmará -- que nos son dadas cosas fuera de nosotros, que afectan nuestra sensibilidad y de las que no conocemos lo que sean en sí sino sólo sus fenómenos, esto es, las representaciones que producen en nosotros.

"Según eso, confieso ciertamente que fuera de nosotros -- hay cuerpos, es decir, cosas que, aunque nos sea completamente desconocido qué puedan ser en sí mismas, conocemos mediante las representaciones que producen un influjo sobre nuestra sensibilidad, y a las que damos la denominación de cuerpo, cuya palabra, por tanto, significa puramente el fenómeno ("Erscheinung") de un objeto desconocido para nosotros, pero no por ello menos real. ¿Puede denominarse a esto idealismo? Es precisamente lo contrario". (78)

Desconocemos lo que las cosas sean en sí mismas ya que todas sus cualidades, tanto secundarias como primarias, pertenecen a su existencia fenoménica, pero no ha de llevarnos a suprimir su existencia, sino sólo a reconocer nuestra ignorancia.

En la edición de la Crítica de 1787 lo que tratará de probar, frente al "cogito" cartesiano, es que no es el sentido interno el que es inmediato, sino el externo. O, dicho en otros términos, es la experiencia interna la que supone la externa, y no al revés. La prueba dada por Kant es la siguiente.

Partamos de la conciencia empírica de nosotros mismos, es decir, de nuestra conciencia determinada en el tiempo, única que podemos tener. Toda determinación temporal supone algo permanente en la percepción. (Kant parece querer indicar que para que haya percepción de la duración de un fenómeno, y no mero aparecer y desaparecer del mismo, es necesario referirla a algo permanente a través del cambio). (79) Este elemento permanente no puede ser una intuición en mí, ya que sólo puedo determinar mi existencia mediante representaciones, las cuales a su vez necesitan algo permanente distinto de ellas, en relación con lo cual pueda determinarse su cambio. La percepción de dicho elemento permanente sólo es posible a través de una cosa exterior a mí, y no a través de la simple representación de una cosa exterior a mí. (Kant supone que no basta la mera representación de una cosa exterior en el espacio puesto que de ninguna de mis representaciones en el tiempo puede obtenerse elemento alguno de permanencia). Luego, "la determinación de mi existencia en el tiempo sólo es posible gracias a la existencia de cosas reales que percibo fuera de mí". Y puesto que la conciencia de mi existencia en el tiempo va ligada a la --

conciencia de la posibilidad de esta determinación temporal, "la conciencia de mi propia existencia constituye a la vez la conciencia inmediata de la existencia de otras cosas fuera de mí". (80)

Esta demostración supone que no tenemos intuiciones intelectuales de nuestra experiencia, pues si así fuera, no sería - necesaria la conciencia de una relación exterior a mí. Esta exigencia deriva del hecho de que sólo podemos determinar nuestra -- existencia ligada a la condición del tiempo. Se establece así que únicamente a través de la experiencia inmediata externa es posible, no la conciencia de nuestro yo en sí mismo, sino su -- determinación en el tiempo.

El idealismo suponía que la única experiencia inmediata era la interna. Kant invierte los términos de la cuestión al establecer que es esta experiencia la que es mediata, siendo la experiencia externa la condición de posibilidad de ésta. (81)

Ahora bien, podemos preguntarnos si con este nuevo enfoque Kant resuelve el problema que habían planteado los idealistas, es decir, aquellos que ponían en duda o negaban la existencia de cuerpos fuera o independientemente de nosotros. En nuestra opinión no se ha superado el planteamiento de 1781.

Allí nos decía que en la medida en que todas las intuiciones empíricas externas tienen como forma el espacio, y éste se halla en nosotros, hay que entender la exterioridad, no en cuanto afirmación de algo fuera de nosotros, sino en cuanto que se vincula a la forma del sentido externo. Ahora sostiene que la sucesión de representaciones en el tiempo exige necesariamente la referencia a algo permanente en el espacio. Pero puesto que el espacio - sigue siendo una forma de la sensibilidad, ese "algo permanente"

ha de encontrarse en nosotros, y no se ve cómo podemos ir más allá de su representación en el espacio hasta encontrarnos con su existencia independiente de su sensibilidad.

Por otro lado, como indica Rousset, lo permanente es un objeto determinado por el entendimiento mediante la categoría de substancia. Lo que esta refutación supone, en definitiva, es que nuestra existencia determinada en el tiempo supone una existencia externa fenoménica y un objeto permanente construido por el entendimiento. (82)

No parece pues posible, desde los presupuestos de la -- Crítica, salir del ámbito del sujeto, a no ser que se postule un objeto como causa desconocida de nuestras impresiones, -impresiones, por otro lado, de las que el propio sujeto no es el autor; pero esto plantea a su vez el debatido problema acerca de la licitud de aplicar la categoría de causa a las cosas en sí.

Sigue siendo cierta la afirmación de Kant de la primera edición, según la cual no es posible dar una respuesta acerca del fundamento de las intuiciones empíricas externas, es decir, de las intuiciones en el espacio. (83) Tal vez, lo único que puede decirse es lo que él mismo escribe en uno de sus proyectos inacabados con los que pensaba acudir al concurso convocado para 1791 por la Academia de Ciencia de Berlín sobre el tema "Acerca del progreso de la Metafísica en Alemania desde Leibniz y Wolff", escrito, por otro lado, en el que muestra que los argumentos de 1787 no le habían convencido:

"Nos preguntamos si el objeto que consideramos fuera de nosotros no podrá por casualidad estar siempre en nosotros y si -

no será imposible reconocer con certeza una cosa fuera de nosotros como exterior a nosotros. Si dejamos completamente de lado y sin decidir esta cuestión, la metafísica no perderá nada de su -- progreso, puesto que las percepciones de que nos servimos, así como la forma de la intuición que comportan para constituir la experiencia según principios gracias a las categorías, pueden estar -- en nosotros siempre. El hecho de que algo les corresponda o no -- fuera de nosotros, no modifica en absoluto la extensión del conocimiento". (84)

Kant parece así indicar, en primer lugar, que el tema -- de la exterioridad desborda nuestra capacidad de conocimiento, pero en segundo lugar, que no es relevante desde el punto de vista de lo que al hombre le interesa y puede conocer. En cualquier caso, lo cierto es que se trata de uno de esos temas con los que la especulación filosófica ha tropezado siempre sin poder resolverlo adecuadamente.

42. La intuición del espacio y la concepción kantiana de la geometría.

Los argumentos 3. y 4. de la Exposición metafísica del espacio (corresponden a los argumentos 4. y 5. de la 1ª edición) tratan de mostrar que tenemos una intuición, y no un concepto del espacio. (85)

Como prueba de ello señala, en primer lugar, que nos representamos un espacio único de modo que la multiplicidad de espacios no se entiende como partes del mismo, sino que surgen al limitar aquél. Las partes no le preceden, sino que son pensadas dentro de él y, por tanto, le suponen.

Esta concepción del espacio como un todo al que no preceden las partes enlaza con sus afirmaciones en la Observación a la Segunda Antinomia (86) y en su Polémica con Eberhard (87), en el sentido de que un todo que está compuesto de partes simples ha de ser un todo substancial y, por tanto, algo pensado exclusivamente por el entendimiento. Sólo en este caso lo simple es anterior a la composición. En cambio, cuando se trata de un todo fenoménico, es decir, de algo intuitivo en el espacio, no puede hablar se de partes simples preexistentes ya que el espacio mismo carece de dichas partes. En efecto, si eliminamos toda composición de él, ni siquiera permanecerá el punto ya que éste es sólo posible en cuanto límite de un espacio. Las partes son sólo posibles en el todo, y no el todo a través de las partes.

En definitiva, hay que decir que espacio y tiempo no constan de partes simples. Esto será lo que Kant mantenga frente a Eberhard. A diferencia de lo que había establecido en la Monado-

logia physica, insistirá en que las cosas sufren la misma división que el espacio y el tiempo que ocupan. Unicamente las substancias como cosas en sí puede suponerse que están compuestas de elementos simples; lo simple queda fuera del ámbito de los sentidos ya que - puede establecerse exclusivamente por la razón, no por la intuición. La afirmación de la idealidad del espacio y el tiempo viene precisamente a resolver esta paradoja que radica en la necesidad que tiene la razón de poner lo simple como fundamento de lo compuesto y lo que puede ser establecido mediante la intuición.

Volviendo a la argumentación de la Estética Trascendental, se establece que la representación de las partes como límites de un espacio único, implica que es conocido por la intuición. (88) Si el espacio fuera un concepto abstracto, debería ser abstraído de realidades individuales previas. Pero puesto que en este caso las partes son representaciones de límites en él y suponen todo el espacio, su noción se forma de modo distinto. No es, pues, una representación intelectual, sino intuitiva. (89)

En el argumento 4º se refiere Kant a la infinitud del espacio. ¿Cómo podemos tener una representación intuitiva de una magnitud infinita dada? El concepto se piensa como una representación que subsume infinito número de representaciones posibles, pero no las contiene en sí. El espacio, en cambio, contiene en sí sus partes, las cuales han de ser entendidas de modo potencial y no actual. La infinitud, asimismo, no es actual, sino que ha de referirse a la posibilidad sin fin de hallar nuevos términos en el espacio como consecuencia de un progreso de división que puede proseguirse indefinidamente. (90)

Hay que decir que estos argumentos resultan poco convin

centes. Ello lleva a Walker a decir que el único que permite a -- Kant mantener este carácter intuitivo del espacio es el de las -- contrapartidas incongruentes, el cual aparece en las Dissertatio y Prolegomena, pero no en la Crítica. (91)

Recordemos que en 1786 se había servido de él para probar el carácter absoluto del espacio. En cambio, en la Dissertatio (92) y en los Prolegomena (93), lo utiliza con la intención -- de mostrar que la diferencia entre figuras iguales e incongruentes no puede hacerse inteligible mediante conceptos sino mediante relaciones que proceden de la intuición pura.

El hecho de que use un mismo argumento para probar cosas distintas hace que Couturat le niegue toda fuerza probatoria. (94)

En cualquier caso, creemos que lo que lleva a Kant a -- afirmar que el espacio es una intuición no es lo expuesto hasta -- aquí, sino su concepción de la Geometría.

En el cap. 1º de la Doctrina Trascendental del Método, el conocimiento matemático es definido como "el conocimiento obtenido por construcción de conceptos". Construir un concepto significa presentar la intuición a priori que le corresponde. Para construir un concepto hace falta, pues, una intuición no empírica que, consiguientemente, se refiere en cuanto intuición a un objeto singular, pero en cuanto construcción de un concepto (de una representación universal), debe expresar en su representación una validez para todas las intuiciones posibles que pertenecen al mismo concepto. El conocimiento filosófico, en cambio, es "el conocimiento racional derivado de conceptos". (95)

La construcción no ha de entenderse como el trazado ma-

terial de una figura geométrica -a la que Kant denomina construcción técnica (96)- sino como el acto que crea la definición de un concepto, definición que no podría obtenerse por mero análisis de éste. En definitiva, vemos que esto enlaza con la concepción kantiana de las proposiciones geométricas en cuanto sintéticas a priori. En el juicio sintético, el concepto es fabricado o "compuesto", en tanto que el juicio analítico "descompone" un concepto que ya existe previamente y que, en consecuencia, no es construido sino - dado. (97)

El filósofo siempre opera con conceptos dados; únicamente el matemático puede construirlos debido a que son sólo los que se refieren a las relaciones cuantitativas entre los fenómenos, - los que permiten su presentación en la intuición pura; en cambio, los que se refieren a las cualidades han de presentarse en la intuición empírica. (98)

Podríamos fácilmente comprender el motivo de este privilegio exclusivo del conocimiento matemático: la matemática se refiere a las relaciones formales entre los fenómenos, a la forma - de la intuición empírica, y dicha forma -en la medida en que se - asienta en la sensibilidad- puede ser conocida con anterioridad a la materia, es decir, a priori.

En una proposición sintética a priori rebasamos el contenido de un concepto hasta acceder a algo que, si bien le pertenece esencialmente, no podemos hallar limitándonos al análisis de éste. Esto es precisamente lo que significa el término "síntesis".

"El término "síntesis" expresa claramente que hay que - añadir al concepto dado, como substrato, algo exterior que haga -

posible ir más allá de él con mis predicados, y así la investigación de la posibilidad de una síntesis de las representaciones, - se dirigirá al conocimiento en su aspecto general, y se llegará a reconocer la intuición como condición indispensable del mismo, y la intuición pura como condición del conocimiento a priori". (99)

Kant mantiene, pues, una concepción constructivista de la geometría, en cuya base hallamos la tesis de la intuición pura del espacio.

"Encontramos que todos los conocimientos matemáticos tienen la peculiaridad de que deben presentar sus conceptos de antemano en la intuición y, desde luego, a priori, y por tanto en una intuición tal que no sea empírica sino pura: (...) Debe presuponer alguna intuición pura en la cual pueda presentar todos sus conceptos in concreto y, sin embargo, a priori, o como se denomina, debe poder construirlos. Si podemos descubrir esta intuición pura y su posibilidad, ello explicará fácilmente cómo son posibles proposiciones sintéticas a priori en la Matemática pura, y también cómo es posible esta ciencia misma". (100)

En relación con ello conviene señalar que para Kant la construcción de los conceptos mediante la creación de sus definiciones no es una construcción arbitraria, precisamente por tener como fundamento la intuición. Esto, sin embargo, será una adquisición de la etapa crítica. En su obra precrítica Untersuchung über die Deutlichkeit der Grundsätze der natürlichen Theologie und der Moral (1764) (101), obra en la que se plantea la cuestión del méto

do en la matemática y en la filosofía, caracterizará al primero - como sintético y al segundo como analítico. Pero en este momento no entiende por síntesis lo mismo que en la Crítica. Se define como "un enlace arbitrario ("willkürliche Verbindung") de conceptos", en tanto que el análisis supone "la descomposición ("Absonderung") de un conocimiento dado". (102)

Enlazando arbitrariamente nociones obtenemos la definición de un nuevo concepto que es creado por el acto mismo que compone o reúne aquéllas. El objeto nace de la definición, y ésta no está determinada por condiciones fijas de la intuición.

En la etapa crítica, sin embargo, su teoría de los juicios sintéticos a priori le llevará a defender el carácter axiomático de la geometría, en contra de lo que pensaba Leibniz. (103)

Para este filósofo, en efecto, toda proposición matemática es analítica y, por tanto, puede ser demostrada a partir de definiciones y mediante el principio de contradicción. Kant, en cambio, cree que hay ciertas proposiciones, los axiomas, que no son susceptibles de demostración en razón de que su contrario no implica contradicción. El criterio de posibilidad lógica no es suficiente en Geometría, ya que hay conceptos que son lógicamente posibles y, sin embargo, no pueden ser contruidos en la intuición (ej., el biángulo). Este es, pues, el criterio para decidir, entre todas las definiciones posibles, cuáles convienen a la geometría.

Por ello dirá Martin que la construcción geométrica significa una limitación, en cuanto que restringe las definiciones posibles a aquellas cuyo concepto tiene una realidad objetiva, es decir, se somete a las condiciones del espacio, conteniendo a prio-

ri la forma de la experiencia en general. Kant sabía -continúa diciendo Martin- que en Geometría lo posible es más amplio que lo -real, pero pensaba que lo que sale del marco euclídeo no es real puesto que no admite construcción. Entre todos los sistemas lógicamente posibles, sólo es real -en sentido matemático- aquél que puede ser presentado en la intuición; sólo éste ostenta para Kant el nombre de "geométrico". Según esto, como señala McArdle, las -geometrías no euclídeas serían para él lógicamente posibles, pero discutiría que en rigor merecieran tal denominación, ya que ésta se reserva para la ciencia del espacio en cuanto forma de la intuición sensible. (104)

Torretti señala que, sin embargo, no hay que inferir la primacía de la geometría euclídea sobre las demás, ya que la intuición del espacio no "prescribe" las relaciones postuladas por la geometría clásica. Las mismas representaciones que tradicionalmente han servido de base a la construcción de dicha geometría -- pueden permitir la construcción de otras. (105) Esto se comprenderá mejor cuando nos refiramos al papel del entendimiento en la determinación de las propiedades del espacio (Cap. 5º).

Aplazamos asimismo al próximo capítulo la cuestión siguiente: hasta ahora hemos visto que Kant nos ha hablado de la -- construcción de los conceptos geométricos en la intuición del espacio. Es obvio que la definición de éste en cuanto forma de la -- intuición empírica externa, no explica la posibilidad de dicha -- intuición, ya que en un caso atendemos al sistema de relaciones -- en que se dan los fenómenos, mientras que en el otro nos ocupamos de las características del espacio en sí mismo considerado y no -- por relación a la experiencia.

Esto quiere decir que "espacio y tiempo no son meras formas de la intuición sensible, sino intuiciones". (106) A ello se vinculará la distinción kantiana entre forma de la intuición e intuición formal, distinción que, al estar basada en el papel de la imaginación, consideraremos en el mencionado cap. 5º.

Decíamos anteriormente que lo que induce a Kant a sostener que el espacio es una intuición pura es su forma de entender la geometría. En efecto, se trata de un conocimiento sintético a priori cuya posibilidad ha de ser explicada a partir de la noción de espacio (Exposición trascendental).

"La Geometría es una ciencia que determina las propiedades del espacio sintéticamente y, sin embargo, a priori. ¿Cómo debe ser, pues, la representación del espacio para que sea posible un conocimiento tal del mismo? Tiene que ser originariamente una intuición, puesto que del mero concepto no pueden extraerse proposiciones que sobrepasen el concepto, lo cual sucede en la Geometría (Introducción V). Pero esa intuición debe hallarse en nosotros a priori, es decir, con anterioridad a toda percepción de un objeto y, por tanto, ha de ser una intuición pura, no empírica".

(107)

El espacio ha de ser una intuición puesto que las proposiciones de la geometría son sintéticas, y ha de ser a priori puesto que de lo contrario no sería posible dar razón de su universalidad y necesidad. Si la intuición fuera empírica, la geometría sería asimismo una ciencia empírica cuya validez no excedería la que puede proporcionar la inducción. (108) Advirtamos que lo que posibilita esta intuición a priori es que el espacio se asienta -

en el sujeto como forma del sentido externo pues, de no ser así, sería preciso percibir el objeto, y la intuición ya no sería a -- priori. (109)

Como ejemplo de proposición geométrica que se funda en la intuición pura, menciona Kant aquella que establece la tridimensionalidad del espacio. En su primera obra, de 1747, Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte se había referido a este tema pero en términos muy distintos a como lo hará después. Afirma entonces que la razón de las tres dimensiones del espacio es desconocida, y da como explicación meramente probable que puedan derivarse de una ley de la fuerza con la que actúan los cuerpos unos sobre los otros (dicha ley establece que la cantidad de acción es inversa al cuadrado de las distancias). Es decir, deriva esta propiedad del espacio de una ley física. Pero lo importante es destacar "que esta ley es arbitraria y que Dios habría podido establecer otra, por ejemplo, la de la triple relación inversa, y finalmente que de otra ley hubiera sido engendrada una extensión ("Ausdehnung") de otras propiedades y dimensiones. Una ciencia de todos estos espacios posibles sería indefectiblemente la más alta geometría que un entendimiento infinito pudiera comprender". (110)

En esta época Kant no piensa que las propiedades del espacio se conocen en la intuición, ni por tanto que ésta especifica el sistema que en rigor puede ser denominado "geométrico". Aún no ha sido delimitado el concepto de "geometría" en cuanto sistema que se refiere al espacio entendido como forma de nuestra intuición externa, sino que se entiende aquí como la ciencia de los sistemas posibles -y no de aquél que posee realidad objetiva-. Sin -

embargo, no volverá a referirse en sus obras posteriores a esta - ciencia suprema que abarca todas las concepciones posibles del es pacio. Por otro lado, como indica Adickes, el punto de partida pa ra acceder a su idea de una metageometría no es matemático-cientí fico sino puramente filosófico, puesto que se sitúa en el contexto de su especulación acerca de la posibilidad de una pluralidad de mundos. Los razonamientos de Lobatschewsky, Bolyai, Riemann, etc. quedan muy lejos del joven Kant. (111)

En la Estética Trascendental y en los Prolegomena, en - cambio, establecerá que la proposición acerca de la tridimensiona lidad del espacio no puede ser probada mediante conceptos -a dife rencia de lo que había creído Leibniz- sino que se funda en la in tuición, y ha de tratarse de la intuición pura a priori, puesto - que es apodícticamente cierta. (112)

A lo largo de estas páginas nos hemos referido al espa cio como un "objeto" del que predicamos ciertas proposiciones y - características. Sin embargo, su constitución en cuanto tal re quiere un proceso que sólo en la Analítica Trascendental puede -- ser adecuadamente descrito. Dedicaremos el próximo capítulo a ex poner en qué medida intervienen la imaginación y el entendimiento en dicho proceso de transformación del espacio en objeto de cono cimiento.

5º. Espacio, imaginación y entendimiento en la Analítica Trascendental.

En la Estética Trascendental Kant se ha referido al espacio como si el mero hecho de ser forma a priori de la intuición empírica pudiera proporcionar conocimiento alguno. Pero tal como es descrito en esta parte de la Crítica no puede ser aún el objeto de la geometría en cuanto ciencia del espacio, puesto que se nos presenta como una pura diversidad carente de toda unidad.

"El espacio, mera forma de la intuición sensible externa, no constituye aún conocimiento alguno". (113)

Es cierto que hemos de aguardar a la Analítica Trascendental para que se haga mención del carácter incompleto de la Estética, pero, tal como manifiesta Paton, esto es comprensible puesto que no podía explicar toda su filosofía a la vez. (114)

El espacio, en cuanto forma de la intuición, sólo proporciona la variedad de la representación. Pero además constituye él mismo una representación intuitiva (formal), lo que supone la fusión de la variedad dada. Es necesaria la determinación de la unidad de ésta, lo cual presupone una síntesis que haga posible los conceptos de espacio y tiempo. Kant distingue así entre forma de la intuición e intuición formal. La primera presenta una multiplicidad pura que, como tal, no es representable. La segunda es obra de la imaginación productiva, que reúne dicha multiplicidad en una representación. Torretti tiene razón cuando sostiene que, aunque Kant no lo diga, el objeto de la Exposición metafísica del espacio

(y del tiempo) ha de ser esta intuición formal, puesto que sólo - ella constituye una representación efectiva del espacio y del tiempo. (115)

El espacio, en cuanto objeto de la geometría, implica - una intuición formal que se comporta como forma puesto que constituye el vínculo que unifica una diversidad, y una forma de la intuición que se comporta como materia, puesto que aporta el contenido mismo (puro), la variedad o multiplicidad de la intuición.

"El espacio, representado como objeto (tal como se exige en la geometría) contiene algo más que la mera forma de la intuición, a saber, una fusión ("Zusammenfassung") en una representación intuitiva, de la variedad dada según la forma de la sensibilidad. De modo que la forma de la intuición sólo da la variedad de la representación, en tanto que la intuición formal le da unidad". (116)

La introducción de la conexión de la variedad de la intuición es debida a la imaginación y al entendimiento. Kant concibe de manera distinta la importancia de la imaginación en la primera y segunda edición, pues en tanto que en la primera es descrita como una tercera facultad, en la segunda es supeditada a aquél. En el marco de la segunda edición, a la que pertenece el texto citado, Kant denominará figurada a la síntesis de la diversidad de la intuición que lleva a cabo la imaginación productiva ("synthesis speciosa"), y que se distingue tanto de la combinación del entendimiento ("synthesis intellectualis") como de las síntesis de la imaginación reproductiva, subordinadas a las leyes empíricas -

de la asociación, y que en consecuencia no pueden aportar nada a la explicación del conocimiento a priori. (117)

Esta síntesis figurada nos da el espacio y el tiempo en cuanto intuiciones, y puesto que toda intuición es sensible, la imaginación productiva pertenecerá a la sensibilidad, aunque no derive de ella sino que la determine a priori.

Tenemos así constituido uno de los elementos del conocimiento, la intuición o "representación que puede darse con anterioridad a todo pensar" (118), pero aún no puede hablarse de conocimiento matemático.

"Al conocimiento pertenecen dos elementos: en primer lugar, el concepto mediante el cual es pensado un objeto en general (la categoría) y, en segundo lugar, la intuición por medio de la cual ese objeto es dado". (119)

Hemos, pues, de ver cómo se vinculan estas intuiciones con los conceptos puros del entendimiento. Para que podamos pensar ("denken") o conocer ("erkennen") la variedad de una intuición, ha de poder ser combinada en una conciencia, es decir, ha de poder ser representada la unidad sintética de lo diverso. (120)

"Sin esta (combinación) nada puede ser pensado o conocido a través de las representaciones dadas ya que no tendrían en común el acto de apercepción "yo pienso", ni se unificarían por tanto en una conciencia". (121)

Los conocimientos, sigue diciendo Kant, consisten en la

relación que las representaciones guardan con un objeto, el cual es definido como "aquello en cuyo concepto se halla unificado lo diverso de una intuición dada". (122)

Ahora bien, no es posible que nos representemos nada -- unificado en el objeto si no establecemos la unidad de conciencia, pues de lo contrario no las reconocería como mías.

"Así pues, tengo conciencia de la identidad del yo, en relación con la variedad que me dan las representaciones en la intuición, puesto que denomino a todas las representaciones mías, - las cuales forman una sola. Esto equivale a decir que soy consciente a priori de una síntesis necesaria de esas (representaciones), la cual se llama unidad sintética originaria de la apercepción".
(123)

La diversidad de la intuición ha de someterse, pues, a las condiciones de la originaria unidad sintética de la apercepción; en ello consiste el principio supremo de la posibilidad de la intuición en relación con el entendimiento, al igual que en relación con la sensibilidad supone su sometimiento a las condiciones formales del espacio y el tiempo. (124) Así pues, dicha unidad hace posible la de la intuición.

Ahora bien, partiendo de la definición del juicio en -- cuanto "manera de reducir los conocimientos dados a la unidad objetiva de la apercepción" (125), Kant concluirá lo siguiente:

"El acto del entendimiento mediante el cual la diversidad de las representaciones dadas (sean intuiciones o conceptos)

es reducida a una apercepción en general, es la función lógica de los juicios. Luego toda diversidad, en tanto que es dada en una sola intuición empírica, se halla determinada con respecto a una de las funciones lógicas del juicio, por medio de la cual esta diversidad es conducida a una conciencia. Pero las categorías no son sino esas mismas funciones del juicio, en tanto que la diversidad de una intuición dada está determinada en relación con ellas. Luego, la diversidad de una intuición dada se halla necesariamente sujeta a las categorías". (126)

Vemos así que la síntesis de las intuiciones efectuadas por la imaginación aún no puede constituir conocimiento, sino que es necesaria la unidad de la síntesis que prescribe la categoría. Kant dedica un capítulo común a la primera y segunda edición -el del Esquematismo de los conceptos puros del entendimiento- a mostrar que la aplicación de las categorías a la intuición no puede realizarse directamente, sino que necesita una representación mediadora que sea en parte intelectual y en parte sensible; tal representación será el esquema trascendental de la imaginación. En concreto, en la constitución del objeto de la Geometría, intervienen únicamente las categorías de cantidad, cuyo esquema es el número. (127)

Por otro lado, puesto que los esquemas se establecen -- con arreglo a las determinaciones a priori del tiempo, vemos que el objeto de la geometría no puede establecerse al margen de éste, lo que pone una vez más de relieve la provisional y aparente independencia de la exposición del espacio en la Estética Trascendental.

Hasta aquí ha sido lograda la vinculación de una intuición a un concepto, necesaria para que pueda hablarse de conocimiento ("Erkenntnis"). Pero puesto que la intuición del espacio es la forma de los fenómenos, habremos obtenido un conocimiento - a priori de los objetos únicamente en cuanto a su forma, sin que se haya decidido si hay cosas que deban ser necesariamente intuitivas en ella.

Por tanto, dirá Kant, "ningún concepto matemático es, - por sí mismo, un conocimiento, a no ser que supongamos que hay cosas que únicamente pueden sernos presentadas según la forma de dicha intuición pura sensible". (128) Es decir, el conocimiento matemático no queda plenamente fundamentado en tanto no se garantiza su aplicación a los objetos de la experiencia.

Decíamos anteriormente que en la segunda edición de la Crítica, Kant reduce la importancia del papel de la imaginación - en favor del entendimiento .

En la primera edición había establecido que las fuentes subjetivas del conocimiento, en las que se basa la posibilidad de la experiencia, son tres: sentido, imaginación y entendimiento. - (129) A cada una de ellas le corresponde una función en el conocimiento. En primer lugar, el sentido representa empíricamente los fenómenos en la percepción. Ahora bien, puesto que cada fenómeno incluye una multiplicidad de percepciones, es necesaria una cohesión. La imaginación será la facultad activa que sintetice esa -- multiplicidad, y denominaremos aprehensión a la acción que ejerce directamente sobre las percepciones, obteniendo como resultado la reducción a una sola imagen de la diversidad de la intuición (síntesis de aprehensión en la intuición). Pero esta aprehensión no -

produciría por sí misma una combinación de las impresiones si no se diera una síntesis de reproducción en la imaginación, síntesis por la cual dichas impresiones se asocian y reproducen. En efecto, si el pensamiento no mantuviera y reprodujera las representaciones precedentes cuando pasa a las siguientes, jamás podría surgir una representación completa. Esta representación de los fenómenos en la asociación se basa en la síntesis pura de la imaginación, - es decir, en la síntesis de la diversidad pura del espacio y del tiempo. Finalmente, se requiere una síntesis de reconocimiento en el concepto, de modo que seamos conscientes de que lo que ahora pensamos es lo mismo que habíamos pensado antes, esto es, hemos de reconocer la representación, y no considerarla como una nueva. Ello supone que seamos conscientes de su pertenencia a una conciencia empírica o, dicho en otros términos, la apercepción empírica, la cual tiene como fundamento la apercepción transcendental. (130)

Así pues, en el proceso de unificación en que consiste el conocimiento, desde la multiplicidad de la intuición hasta la unidad de la apercepción, hay que hablar de una síntesis a priori de lo diverso introducida por la imaginación productiva, y de una unidad sintética de lo diverso suministrada por la apercepción pura. (Advirtamos que sólo la síntesis productiva de la imaginación puede tener lugar a priori, ya que la reproductiva se basa en las condiciones de la intuición empírica). Esta unidad sintética presupone la síntesis imaginativa, lo que lleva a Kant a destacar la relevancia de la función imaginativa en los siguientes términos:

"El principio de la unidad necesaria de la síntesis (reproductiva) pura de la imaginación constituye, antes de la aper-

cepción, el fundamento de posibilidad de todo conocimiento, y especialmente de la experiencia". (131)

"Sólo mediante esta función transcendental de la imaginación es posible la afinidad misma de los fenómenos, y con ella su asociación, y mediante ella, finalmente, su reproducción según leyes y, por tanto, la experiencia misma". (132)

"Sensibilidad y entendimiento tienen necesariamente que interrelacionarse a través de esta función transcendental de la imaginación ya que, de lo contrario, dichos extremos suministrarían fenómenos, pero no objetos de conocimiento empírico ni, por tanto, experiencia alguna". (133)

Kant reconoce así a la imaginación un estatuto propio - no asimilándola ni a la sensibilidad ni al entendimiento. E incluso podríamos decir que además de su importante función mediadora -función que mantiene en la segunda edición puesto que no modifica el capítulo sobre el esquematismo-, esta facultad parece tener cierta prioridad sobre la que Heidegger ha fundado su interpretación referida a la reducción del pensamiento y de la intuición pura a la imaginación transcendental, en cuanto que constituye la raíz de ambas ramas de conocimiento. (134)

En la segunda edición, en cambio, toda síntesis es atribuida al entendimiento. (135) Incluso la síntesis de las intuiciones efectuada por la imaginación, es interpretada como "una acción del entendimiento sobre la sensibilidad". (136) Asimismo, la imaginación misma en cuanto facultad es asimilada a la sensibilidad

(137), de modo que ya no hablará Kant de tres facultades de conocimiento sino de dos. No se mantiene, pues, el carácter irreductible ni de la facultad imaginativa ni de la función que realiza.

En este sentido, es perfectamente comprensible la evolución que el concepto de forma ha sufrido desde 1770. En la Disser-tatio, el espacio era la forma del mundo interpretada como una -- cierta ley de la mente, y en esa medida constituía él mismo un -- principio de ordenación. A partir de la redacción de la Analítica Trascendental, es evidente que no puede mantener esta concepción puesto que toda combinación de la multiplicidad se atribuye a la imaginación o al entendimiento. Según aludíamos ya en páginas anteriores, la primera edición de la Crítica define la forma del fenómeno como "aquello que hace que lo diverso del mismo sea intuitido como ordenado en ciertas relaciones" (138), en tanto que la segunda edición corrige esta definición en el sentido de que la forma es "aquello que hace que lo diverso del mismo pueda ser ordenado en ciertas relaciones". (139)

Torretti interpreta el texto de 1781 como una forma abreviada del de 1770, en tanto que el de 1787 responde al nuevo papel que la Analítica concede al entendimiento. (140) Es cierto que esta interpretación se ajusta a la letra del texto citado, pero no parece que sea coherente con la función que se atribuye a la imaginación en la primera redacción de la Analítica, en virtud de la cual el espacio ya no puede ser el principio de orden que era en 1770.

Heidegger define esta modificación de la teoría de la imaginación como el "retroceso de Kant ante la imaginación transcendental". (141) ¿A qué obedece?

"En la fundamentación trascendental subjetiva, la segunda edición se decidió en favor del entendimiento puro y contra la imaginación pura, para salvar la supremacía de la razón".

Y poco antes ha escrito:

"Lo oscuro y extraño de la imaginación trascendental -de aquel fundamento descubierto en la primera fundamentación- y la - intensa claridad de la razón pura contribuyeron a ocultar de nuevo la esencia originaria de la imaginación trascendental, entrevista por un instante". (142)

En definitiva, dirá Heidegger, Kant se sintió mucho más atraído por la razón pura. Y precisamente porque comprendió la posibilidad de una fundamentación originaria basada en la imaginación, fue por lo que tuvo que retroceder antes ésta última y apartarla, a fin de reforzar la problemática misma de la razón pura y de no privar de su tema a la obra que lleva precisamente por título Crítica de la razón pura. (143)

No vamos a entrar aquí en esta tesis general heideggeriana, sino que deseamos limitarnos a la consideración de una cuestión más concreta: la función de la imaginación en las intuiciones sensibles externas o, dicho de otro modo, en la percepción de los objetos en el espacio, y, en definitiva, en la constitución de la experiencia. Nos proponemos mostrar que en el contexto de la - Crítica, la imaginación desempeña un papel no reductible a la actividad del entendimiento y que, en último término, Heidegger tiene razón cuando considera que la segunda edición no es sino un pa

so atrás con respecto a la primera.

Hemos visto que la imaginación ha de realizar una síntesis sobre la variedad contenida en el espacio, en cuanto forma de la intuición, a fin de hacer de él una representación intuitiva, una intuición pura. Pero lo mismo sucede con la variedad contenida en una intuición empírica; es necesaria una síntesis de aprehensión para que sea posible la percepción (144), síntesis que supone el acto de recorrer esa diversidad y el acto de reunirla.(145)

Vemos así, en primer lugar, que la imaginación constituye la percepción en el sentido de que aprehende unitariamente una multiplicidad. Pero en segundo lugar, la imaginación ha de completar la percepción. Los simples datos de la sensación han de ser - completados mediante su proyección en el espacio por obra de la imaginación. Para hacer más claro lo que queremos decir, citaremos un texto de Torretti en el que se expone con gran precisión - esta idea:

"Toda imagen corporal supone la representación pura del espacio, que también podemos y debemos llamar "imaginaria" en cuanto que aquella imagen se presenta como parte de ella.

Y toda percepción de un cuerpo descansa en la misma condición que permite y exige completar el dato bruto y nada corpóreo de los sentidos con el aporte de la imaginación: cuando veo - un armario lo veo en el espacio y por ello puedo ver también lo - que los ojos no me dan, que tiene un interior y que tiene un respaldo. (...) Sin esta actividad imaginativa que los mantiene y -- prolonga más allá del límite estrechísimo de su ser, los datos de la afección sensible no darían jamás base a percepciones de cosas

y procesos, su centelleo momentáneo y discontinuo no se integraría en una duración real. Lo propiamente perceptual de la percepción, el dato actual que revela lo existente, resulta ser un momento -- abstracto, un límite de la representación conceptual completa, cu ya riqueza y articulación descansan en la actividad imaginativa".

(146)

En páginas posteriores insiste de nuevo:

"Vimos que la percepción sensible, aunque consiste en -- la percepción de un dato, sólo puede hacerse efectiva como tal -- percepción o recepción si la acompaña y la sostiene una espontaneidad que complementa en la imaginación el dato escueto instantáneo actual. (...) No puedo ver aquí y ahora una mesa como mesa -- sin la conciencia concomitante de mi posibilidad de investigar su interior, su parte de atrás, el ambiente en el que está; la conciencia de esta posibilidad es mi representación del espacio".(147)

Es mérito de Kant haber establecido de modo incuestionable la participación de la imaginación en la percepción.

"No ha habido todavía ningún psicólogo que cayera en la idea de que la imaginación constituye un ingrediente necesario de la percepción misma. Ello se debe, por una parte, a que se ha reducido esta facultad a las meras reproducciones y, por otra, a que se ha creído que los sentidos no sólo nos suministran impresiones, -- sino que incluso las combinan y producen imágenes de los objetos. Es indudable que para ello se requiere algo más que la receptividad de las impresiones, es decir, hace falta una función de sín-

tesis". (148)

Este texto nos parece de una importancia capital. Por un lado, se establece que la imaginación no se limita a reproducir - datos empíricos anteriormente recibidos, sino que tiene cierta espontaneidad y capacidad de acción con independencia de la experiencia (a esto se debe la distinción entre imaginación productiva y reproductiva) y, por otro, que la mera sensibilidad o capacidad - de ser afectado no basta para constituir la percepción, sino que es necesaria la acción de la imaginación.

Hemos dicho que esta acción, en relación con las intuiciones sensibles externas, se realiza en dos sentidos: sintetiza la multiplicidad intuitiva y la completa. En efecto, como nos ha indicado Torretti, no percibiríamos los objetos como tales (armario, mesa, etc.) si no pudiéramos completar lo que aparece ante - nosotros, dotándolo de un interior y de los lados que no vemos, - pero que imaginamos simultáneamente con nuestra percepción actual. Para ello, sin embargo, tenemos que situar dicho objeto en el espacio o, dicho en otros términos, tenemos que proyectar sobre dicha percepción actual la intuición del espacio. Sin duda esta intuición espacial no deriva de aquélla sino que se añade a ella; - por ello dirá Kant que el espacio, en cuanto forma de la intuición externa, es a priori.

La imaginación, por tanto, no es sólo la que constituye la intuición del espacio en cuanto objeto de la geometría (extensión geométrica), sino también la que confiere extensión a las cosas en el espacio (extensión física). La imaginación espacializa las cosas convirtiéndolas en magnitudes extensivas y, por tanto, -

en realidades matematizables. Esto es lo que expresa el primero - de los principios matemáticos del entendimiento puro, y que Kant denomina Axiomas de la intuición.

"Llamo magnitud extensiva a aquélla en la que la representación de las partes hace posible -y consiguientemente precede necesariamente- la del todo". (149)

Esto quiere decir que, al igual que para representarme una línea he de reproducirla gradualmente a partir de un punto, - toda intuición de un fenómeno supone la necesidad de recorrerlo - parte a parte, integrando después esta multiplicidad en una representación unitaria. En definitiva, los fenómenos son magnitudes - extensivas porque pueden ser conocidos únicamente mediante la síntesis de aprehensión en la intuición que lleva a cabo la imaginación. (150) (Además de esta síntesis que unifica lo homogéneo, se rá necesaria la conciencia de la unidad sintética de la diversidad homogénea, que no es sino el concepto de magnitud ("quantum") cuyo esquema es el número).

Este principio del entendimiento puro tiene enorme importancia puesto que garantiza la precisión de aplicación de la - matemática pura a la experiencia. (151) Si conociéramos las cosas en sí mismas y no en el espacio, no sería posible asegurar su -- coincidencia con las proposiciones de la geometría. Pero puesto - que la intuición empírica supone la intuición pura del espacio, - o sea, la representación intuitiva del espacio que proporciona la imaginación, lo que sea válido para ésta, lo será también para -- aquélla.

"La intuición empírica sólo es posible mediante la intuición pura (del espacio y del tiempo). Consiguientemente, lo que - la geometría afirma de esta última vale también incuestionablemente para la primera". (152)

La imaginación es así uno de los soportes en los que se apoya la aplicación de las matemáticas a la experiencia. Esta cuestión tiene gran trascendencia en Kant puesto que si el espacio -y la ciencia que se ocupa de él, a saber, la geometría, no tuviera aplicación a los objetos de experiencia, se pondría en cuestión - la validez objetiva de aquél y la posibilidad misma de esta ciencia.

"Incluso el espacio y el tiempo carecerían de validez objetiva y de significación si no se pusiera de manifiesto la necesidad de aplicarlos a los objetos de experiencia". (153)

Digamos finalmente que, puesto que la síntesis de la variedad contenida en el espacio como forma de la intuición empírica, es la que hace posible la aprehensión de los fenómenos, y pues to que dicha síntesis es realizada por la imaginación, ésta es condición de la experiencia externa y de nuestro conocimiento de ella. Esto es lo que afirmará Kant en un texto que mantiene en la segunda edición:

"La síntesis de espacios y tiempos, en cuanto formas de toda intuición, es a la vez la que hace posible la aprehensión de los fenómenos, es decir, de toda experiencia externa, e igualmente

todo conocimiento de los objetos de esa experiencia". (154)

En el capítulo siguiente veremos cómo Kant, al final de su vida, en el posteriormente llamado Opus Postumum, va a considerar explícitamente el espacio como producto de la imaginación.

69. Crítica al espacio vacío en los últimos escritos de Kant.

Considerando la obra de Kant en su conjunto, desde el primer escrito precrítico hasta el Opus Postumum se advierte una doble manera de abordar el tema del espacio: epistemológica y física. En la Dissertatio de 1770, en la Crítica de la Razón Pura y en los Prolegomena, la consideración del espacio es fundamentalmente de orden epistemológico ya que lo que Kant tratará de poner en claro es, por un lado, el modo como conocemos el espacio en sí mismo y, por otro, la influencia que ello tiene en el conocimiento de los objetos. A este nivel corresponde la definición del espacio como forma de la intuición externa. En cambio, tanto en gran parte de sus obras precríticas (a las que nos referimos en el capítulo 19), como en los Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft (1786) y en el llamado Opus Postumum, su preocupación es de orden físico. Lo que interesa en este caso es el espacio en su relación con la materia, el espacio en el que tiene lugar la experiencia de movimiento y en cuanto sede de las fuerzas motrices. Es en este contexto en el que sitúa sus reflexiones acerca del espacio vacío.

Uno de los propósitos más firmes de Kant ha sido fundamentar la objetividad científica, la conversión de la intuición empírica en conocimiento universal y necesario; o, dicho en otros términos, la transformación de los juicios de percepción en juicios de experiencia. (155)

Asimismo, es característico de su pensamiento su convicción acerca de la imposibilidad de que la experiencia garantice esta universalidad y necesidad del conocimiento, siendo preciso,

en consecuencia, la introducción de elementos a priori.

Según esto, la física empírica se convertirá en ciencia en la medida en que esté determinada a priori. Kant expone gradualmente este proceso que comienza en la Analítica de los Principios, continúa en la Metafísica de la Naturaleza y el Ubergang y finaliza con la teoría de la física empírica. (156)

En la Analítica de los Principios (KrV) salimos ya del dominio del entendimiento puro y de la intuición pura para situarnos en el ámbito de la experiencia, aunque no de la experiencia real. Lo que se trata de determinar ahora, mediante los Principios Puros del entendimiento, no es la forma pura de la intuición empírica, sino su contenido puro, así como sus relaciones a priori. - En efecto, los principios matemáticos nos presentan las intuiciones fenoménicas como magnitudes extensivas (Axiomas de la intuición) e intensivas (Anticipaciones de la percepción), en tanto -- que los principios dinámicos regulan sus relaciones entre sí (Analogías de la experiencia) y con el sujeto (Postulados del pensar empírico en general).

Pero hasta este momento carecemos de todo contenido empírico particular; es, pues, necesario introducir un dato sensible que sea tan abstracto como sea posible y que esté presente en la totalidad de los fenómenos de experiencia. Kant elegirá, como primer dato empírico, el movimiento. En sus Metaphysische Anfangsgründe llevará a cabo un estudio del movimiento desde el punto de vista foronómico, dinámico, mecánico y fenomenológico. Lo que esta Metafísica de la Naturaleza se propondrá, en definitiva, es la determinación a priori de un elemento empírico, el movimiento, según las tablas de las categorías. Así, a la foronomía se vinculan

las categorías de cantidad, a la dinámica las de cualidad, a la -
mecánica las de relación y a la fenomenología las de modalidad.

(157)

Ahora bien, no es posible pasar directamente de la Meta-
física de la Naturaleza, aún muy alejada de la infinita variedad
sensible, a la física empírica. Esto es lo que Kant advirtió en -
los últimos años de su vida, y de ahí que a partir de 1796 se pu-
siera a trabajar en una nueva obra que llevaría por título Tránsi-
to ("Ubergang") de los principios metafísicos de la naturaleza a
la física, obra que no pudo concluir, pero cuyo material fue edi-
tado por Adickes en 1920 con el título de Opus Postumum (O.P.).

(158)

"El sistema de los principios metafísicos de la ciencia
de la naturaleza tiene un dominio determinado, siguiendo princi-
pios a priori; uno es el de la física, igualmente determinado, --
que comprende el conjunto de la ciencia de la naturaleza ("scien-
tia naturalis") en tanto que empírica. (...) Es necesario que exis-
ta entre ambos un ámbito neutral, un puente". (159)

En estos escritos Kant centra su interés en el estudio
de la materia definida de modo dinámico, es decir, en cuanto cen-
tro de fuerzas que llenan el espacio y producen movimiento. Las -
fuerzas motrices serán en esta ocasión el elemento empírico a de-
terminar.

"La ciencia metafísica de la naturaleza atribuye a la -
noción de materia el único predicado de móvil en el espacio. El -
concepto intermedio ("Mittelbegriff") para pasar de esta ciencia -

establecida únicamente a priori a la física, ciencia (al menos en parte) empírica, debía fundar la materia sobre un concepto, por un lado empírico, y por otro a priori, y se encuentra en el concepto de materia en tanto que dispone de fuerzas motrices.

Estas fuerzas tienen la peculiaridad de que, por relación al objeto de movimiento, tienen un origen empírico, pero -- atendiendo al sujeto y a sus relaciones recíprocas, encierran leyes a priori, como por ejemplo la gravitación". (160)

"El "Übergang" es la representación sistemática de las - fuerzas motrices de la materia que preceden al movimiento". (160 bis)

La física es la teoría de las fuerzas motrices de la materia, así como de las propiedades de ésta, en el orden fenoménico. Esta teoría ha de tener un fundamento a priori, que vendrá - dado por la determinación a priori de los conceptos de fuerza motriz. Estos permitirán llevar a cabo una clasificación completa - de éstas, así como de las propiedades de la materia que derivan - de ellas, y todo esto con anterioridad a la experiencia. Es posible, por tanto, enumerar a priori las fuerzas motrices desde el - punto de vista de su forma, en tanto que su contenido sólo puede ser dado en la experiencia. (161)

Estas fuerzas son así el elemento puente que el Übergang estudia atendiendo a su forma y la física atendiendo a su materia. Lo que hace de la física el sistema mecánico de la naturaleza es - precisamente el hecho de que pueda llevarse a cabo una enumeración sistemática de las fuerzas motrices según criterios a priori, o, - dicho en otros términos, que someta dichas fuerzas dadas empíricamente a un principio de enlace y división a priori. (162)

El criterio a priori para llevar a cabo esta sistematización y división de las fuerzas motrices será la tabla de las categorías (junto con la orientación o sentido de su actividad, lo que determina que haya dos fuerzas por cada clase de categorías: fuerzas de atracción y repulsión según las categorías de cantidad, momento de la fuerza según las de cualidad, fuerzas penetrantes y superficiales según las de relación y fuerzas originarias y derivadas según las de modalidad). Y puesto que la materia se define como sujeto de fuerzas, podremos derivar de ellas las propiedades esenciales de la materia, lo cual se hará también conforme a la tabla de las categorías. (163)

Con todo esto llegamos al límite en la constitución a priori de la objetividad; no es posible llevar más lejos esta determinación a priori de la física, ya que el elemento puramente empírico no puede ser eliminado. Dicho elemento está regido por leyes de experiencia no necesarias, si bien éstas dependen de otras universales y necesarias que el entendimiento impone a la naturaleza -según expone Kant en la Analítica Trascendental-.

Vemos así que este filósofo mantiene la concepción de la física como ciencia empírica que precisa de la observación y experimentación, ya que no todo puede ser decidido con independencia de la experiencia. La construcción a priori que ha sido brevemente expuesta no se dirige a suprimir dicha experiencia, sino a, darle un fundamento objetivo.

Pues bien, dentro de este contexto, Kant se referirá al espacio en relación con el tema de estos dos escritos: el movimiento y las fuerzas motrices. Estas consideraciones van a situarse a un nivel muy distinto del de la Estética Trascendental, pudiendo

parecer que no hay relación entre uno y otro. Trataremos de mostrar, sin embargo, la conexión que existe entre la definición como forma pura de la sensibilidad y las disquisiciones de orden físico acerca del espacio absoluto o del espacio como sede de fuerzas.

Decíamos anteriormente que, desde una perspectiva física, lo que interesa en el caso del espacio es su relación con la materia, es decir, su consideración en cuanto ámbito en el que se sitúa la experiencia de movimiento o de la materia definida por su movilidad. Ello reintroduce la problemática en torno a la cuestión "espacio relativo-espacio absoluto".

En el cap. 1º de los Anfangsgründe -acerca de los principios metafísicos de la foronomía- la materia es definida como -"aquello que es móvil en el espacio"; el espacio material o relativo es "aquél que es él mismo móvil", en tanto que el espacio puro o absoluto es "aquél en el que debe pensarse todo movimiento - (y que, por tanto, es él mismo absolutamente inmóvil)". (164)

El movimiento ha de ser siempre determinado con respecto a un marco de referencia, debe ser sensible y por tanto material, pues si no lo percibiera no podría establecer ningún movimiento por relación a él. Llamamos espacio relativo a este marco de referencia, pero puesto que es material, será a su vez móvil. Hay, pues, que suponer otro espacio material mayor en el que éste se halle contenido y así hasta el infinito. Este proceso hasta el infinito es lo que nos lleva a hablar de un espacio absoluto a fin de poner término a este proceso. Para ello basta con que suprimamos la característica del espacio relativo que nos lleva a buscar otro como punto de referencia, su movilidad y, por tanto,

su materialidad. El espacio absoluto será algo absolutamente inmóvil, inmaterial y, en consecuencia, imperceptible. Hasta ahora es clara la función de orden epistemológico que cumple; el problema que se plantea es cuál sea el estatuto de realidad de ese "algo". ¿Puede el espacio ser una realidad en sí?

"Aceptar un espacio absoluto, es decir, un espacio que al no ser material no puede ser tampoco un objeto de experiencia, como dado en sí, significa admitir algo que, ni en sí, ni en sus consecuencias (el movimiento en el espacio absoluto) puede ser -- percibido, a fin de hacer posible la experiencia, la cual por cierto debe ser establecida sin él. El espacio absoluto no es, pues, -- nada en sí y no es un objeto, sino que significa únicamente cualquier otro espacio relativo que puedo pensar siempre fuera de este espacio dado y que traslado más allá ("hinausrücke") de cualquier espacio dado hasta el infinito. Puesto que sólo poseo en el pensamiento este espacio ampliado, pero aún inmaterial, y puesto que de la materia que le caracteriza no conozco nada, hago abstracción de ella y aquél pasa a ser representado como un espacio puro, no empírico, y absoluto, con el cual puedo comparar todo espacio -- empírico y representármelo como moviéndose en él, siendo éste siempre considerado como inmóvil". (165)

Hacer de este espacio absoluto --seguirá diciendo Kant-- algo real es confundir la generalidad lógica con la generalidad física. Advirtamos que el papel que cumple en física es muy semejante al que lo Incondicionado tiene en la Dialéctica Trascendental. El propio Kant llega a definirlo como una idea de uso regula

tivo, que dirige nuestro conocimiento y dota de unidad a nuestro concepto de experiencia posible.

El espacio absoluto "no puede ser un objeto de experien
cia, pues el espacio privado de materia no es un objeto de la per
cepción, y sin embargo es un concepto racional necesario; luego -
no será sino una mera idea". (166)

"El espacio absoluto es pues necesario, no como concep-
to de un objeto real, sino como una idea que debe servir de regla
para considerar en él todo movimiento como puramente relativo. To
do movimiento y todo reposo deben ser reducidos al espacio absolu-
to si el fenómeno mismo ha de ser transformado en un concepto de
experiencia determinada (que une todos los fenómenos)". (167)

El espacio absoluto no es una noción inútil sino que --
tiene una función en el conocimiento, que no consiste en estable-
cer movimientos absolutos -Kant insistirá en que todo movimiento
es relativo-, sino en unificar la experiencia en cuanto ámbito de
todos los fenómenos. Posteriormente volveremos sobre ello cuando
nos refiramos al Opus Postumum.

En sentido foronómico, el espacio absoluto puede identi
ficarse con el espacio vacío, es decir, con aquél que ha sido des
provisto de toda materia a fin de servir de marco de referencia -
último e inmóvil del movimiento. Pero ya hemos visto que no se --
trata de nada real y, por tanto, el espacio vacío no existe.(168)

Se suele también hablar de espacio vacío en sentido di-
námico .

"El espacio vacío, desde el punto de vista dinámico, es aquél que no está lleno, esto es, aquél en el cual nada móvil se opone a la penetración de otro móvil y, por tanto, en el que no actúa ninguna fuerza repulsiva". (169)

Puede distinguirse entre el espacio fuera del mundo -- ("vacuum extra mundanum") -en caso de que éste sea representado - como limitado- o en el mundo ("vacuum mundanum"). Este último puede entenderse a su vez como vacío diseminado ("vacuum disseminatum") o formando parte del volumen de la materia a fin de explicar las diferencias de densidad, o bien como vacío acumulado ("vacuum coacervatum") en cuanto que se halla entre los cuerpos -entre los cuerpos celestes, por ejemplo- a fin de permitir su movimiento libre de resistencia (en este caso puede también denominarse espacio vacío en sentido mecánico). (170)

Pero Kant no admite ninguno de estos tipos de vacío. En el texto anteriormente citado, el espacio vacío en sentido dinámico ha sido definido como aquél que no está lleno, y se ha asociado la plenitud del espacio a la actuación de fuerzas de repulsión. En efecto, así como en la Monadología physica se distinguió entre llenar un espacio ("spatium implere") y estar en un espacio ("in spatium esse"), ahora se va a hablar de llenar un espacio ("einen Raum erfüllen") y ocupar un espacio ("einen Raum einnehmen"). Se substituye, pues, la expresión "estar en un espacio" por la de -- "ocupar un espacio", pero se mantiene una idea básica. Un cuerpo llena el espacio en virtud de su actividad, es decir, en virtud de la fuerza de repulsión que impide que otro cuerpo se sitúe en el lugar en el que él se halla (impenetrabilidad). En cambio, ocu

pa un espacio debido a una fuerza expansiva en virtud de la cual se extiende por él, a saber, la fuerza de atracción. Esta capacidad de llenar un espacio es precisamente lo que va a definir el concepto de materia en sentido dinámico. Pero advirtamos que su mera existencia no basta, sino que hay que suponer una fuerza motriz. Ello permite comprender con claridad por qué Kant no define la materia, al modo newtoniano, por su mera ocupación espacial, ya que la noción de ocupación supone únicamente la extensión de algo en el espacio, es decir, la presencia inmediata en él de todos sus puntos. Una figura geométrica podría decirse que ocupa un espacio puesto que es extensa; lo que la distingue de un ser material es la capacidad que éste tiene de resistirse, de oponer una fuerza. (171)

La materia exige, pues, que la fuerza de repulsión sea primitiva. Pero si sólo actuara dicha fuerza, las partes de materia se alejarían unas de otras esparciéndose hasta el infinito, y los espacios se vaciarían de materia. Hay, pues, que atribuirle una fuerza de atracción que limite la de repulsión. Y recíprocamente, la fuerza de atracción ha de ser limitada por la de repulsión a fin de que las partes de materia no se confundan en un mundo matemático, y de nuevo se vacíe el espacio de materia. (172)

Así pues, la fuerza de atracción y repulsión son fuerzas primitivas de la materia y ésta se define por la oposición entre ambas.

"Así, la fuerza de repulsión pertenece a la esencia de la materia, lo mismo que la fuerza de atracción, y en el concepto de materia una no puede ser separada de la otra". (173)

Puesto que la materia se define por su capacidad de llenar el espacio, es decir, por la actuación de una fuerza repulsiva, hay que admitir que toda materia es originariamente elástica. La elasticidad es una propiedad esencial de la materia y consiste en una fuerza expansiva mediante la cual se resiste a que otra materia invada el espacio que ocupa. A dicha fuerza expansiva se -- opone una fuerza compresiva que trata de reducir dicho espacio -- ocupado por aquella. Es claro que la actuación de estas fuerzas -- admite grados, de modo que hay que hablar de una impenetrabilidad relativa en base al grado de resistencia que opone a la compresión. La materia puede ser comprimida hasta el infinito (aunque -- no penetrada), lo cual contradice el concepto de impenetrabilidad absoluta.

Si la impenetrabilidad no se entiende en términos dinámicos, es decir, en términos de fuerza motriz, la comprensión no puede explicarse a menos que se suponga que la materia contiene -- espacios vacíos en su volumen o, dicho en otros términos, a menos que se suponga la existencia de lo que hemos llamado vacío diseminado. (174) Habrá que suponer entonces la realidad de los átomos y el vacío, de modo que la materia estará compuesta de pequeñas -- partes físicamente indivisibles. Esto es lo que afirma la teoría mecanicista de la materia, a la cual Kant opone su teoría dinamis--ta. La primera establece la impenetrabilidad absoluta de la materia y la presencia de espacios vacíos a fin de explicar sus diferencias de densidad. Pero dichas diferencias pueden ser explicadas a partir de la elasticidad o fuerza de expansión que se ejerce en mayor o menor grado frente a la compresión. (175)

Hay que afirmar por tanto, a diferencia de lo que se --

creía en la Monadologia physica, que la materia es infinitamente divisible ya que no se halla compuesta por átomos o partes simples. La divisibilidad infinita del espacio probará la de la materia. (176) Esto permite negar que la materia sea una realidad en sí; los cuerpos constituyen un compuesto fenoménico que, en cuanto tal, no está constituido por lo simple, sino que las partes derivan de la división. (177)

En la Monadologia Physica había establecido que la divisibilidad del espacio afecta sólo a las determinaciones externas, pero no a las internas. Ahora ya no es posible hacer tal distinción puesto que en modo alguno puede hablarse de determinaciones internas; la Analítica Transcendental los ha reducido a un conjunto de relaciones externas. Por otro lado, recordemos que el espacio había sido considerado como derivado de la acción de las fuerzas; pero en la medida en que éstas suponían la noción de distancia, parecía advertirse cierta incòherencia en el planteamiento. Ahora el espacio es previo a lo que sucede en él, de modo que puede decirse que las fuerzas actúan en el espacio.

Vemos así que Kant trata de dar una explicación de la materia que haga innecesaria la suposición del vacío en su interior. ¿Qué decir del vacío que -según se cree- se extiende entre los cuerpos a fin de percibir su libre movimiento? Según se dijo, la fuerza de repulsión ha de estar limitada por la atracción puesto que, de lo contrario, se vaciaría el espacio de materia al dispersarse hasta el infinito sus partes. Pues bien, de esta limitación deriva "la posibilidad de un espacio lleno en un cierto grado". (178)

Es interesante destacar que es precisamente esta limita

ción de la fuerza de repulsión por la de atracción la que permite referir la cualidad de la materia a las categorías de cualidad. - En efecto, lo real en el espacio (sólido) será aquello que llene el espacio mediante su fuerza de repulsión; será negativo aquello que se opone a lo real y tiende a aniquilarlo, a saber, la fuerza de atracción; finalmente, de la limitación de la primera de estas fuerzas por la segunda resulta el grado de plenitud del espacio.

(179)

Volviendo al tema del vacío acumulado, Kant sostiene -- que todo espacio está lleno, si bien sus grados de plenitud son -- diferentes. Ello hace que la resistencia pueda llegar a ser tan -- pequeña que no impida los movimientos de los cuerpos en él. (180)

Dijimos anteriormente, sin embargo, que las fuerzas de la materia suponen el espacio y, en ese sentido, éste deberá ser planteado con anterioridad a aquélla. Ello autoriza a concebir el espacio como vacío, entendiendo por tal aquel en el que no actúa ninguna fuerza, e incluso aquel en el que actúa únicamente una -- fuerza de atracción, puesto que ésta no lo llena, no funda lo sólido. Al igual que nos referíamos al espacio absoluto en la foronomía, podemos en dinámica hablar del espacio vacío, pero no en -- cuanto algo real, ya que la experiencia no autoriza a hacer tal -- afirmación. En efecto, mediante la experiencia sólo conocemos espacios relativamente vacíos, es decir, llenos de materia en mayor o menor grado. (181)

Podemos ahora preguntarnos, sin embargo, en qué tipo de representación se convertirá el espacio si aniquilamos todos los cuerpos que lo llenan y suponemos que ninguna fuerza actúa en él. Kant responde a este interrogante en la Crítica de la Razón Pura

-Antinomia de la Razón Pura-, en donde afirma lo siguiente:

"El espacio es sólo la forma de la intuición externa -- (intuición formal), no un objeto real que pueda ser intuido exter namente. Con anterioridad a las cosas que lo determinan (llenan o limitan), o mejor, que proporcionan una intuición empírica adecua da a su forma, el espacio, bajo su denominación de espacio absolu to no es sino la mera posibilidad de los fenómenos externos, en - cuanto que pueden existir en sí o añadirse a otros fenómenos da- dos". (182)

El espacio, considerado con independencia de la materia, no es nada en sí sino la mera posibilidad de ésta. Advirtamos que aunque en un contexto físico hablemos de materia que ocupa o que está en el espacio, en realidad ello no significa sino el hecho - mismo de la percepción, es decir, la integración del contenido de la percepción con su forma. Y la forma, aunque es anterior a la - materia, no tiene otra realidad ni otra razón de ser que la de -- formalizar un contenido. Tiene pues un carácter potenciãl con reg pecto a ella, nos indica la posibilidad de que ésta pueda ser or- denada de cierta manera. Por ello decía Kant que el espacio care- ce de toda validez objetiva, y no es sino un mero fantasma, a me- nos que se aplique a los objetos de la experiencia.

Es acertada la observación de Adickes según la cual se observa en Kant la influencia del realismo científico, puesto que introduce el concepto de espacio absoluto, cuando en realidad era más adecuado que se hubiera adherido a la denominación de intui- ción pura que da en la Crítica. (183)

Este realismo científico aparece aun con más claridad - en el Opus Postumum, en donde Kant afirma que el espacio, además de ser objeto de intuición a priori, ha de ser algo que existe objetivamente, materia móvil y, en definitiva, objeto de experiencia posible.

"El espacio es objeto de intuición a priori, y pertenece al sujeto como lo formal y lo subjetivo mismo. Pero es representado también como dado fuera de nosotros en la representación, esto es, como algo que existe objetivamente, móvil en cuanto materia y objeto de experiencia posible. Así, el espacio es concebido como lleno de fuerzas motrices de atracción y repulsión, sin las cuales (...) no sería perceptible ni objeto de experiencia posible". (184)

"Debe existir una materia que ocupa todo el espacio (del mundo) (llenándolo o no) para convertirlo en su objeto sensible, - pues de lo contrario no sería sino la forma subjetiva de la intuición". (185)

En el nivel en el que nos encontramos de tránsito de la Metafísica de la Naturaleza a la Física, no basta la definición - del espacio en cuanto forma de la intuición. La Física se define como la sistematización de percepciones en una experiencia posible (186), y esta construcción unitaria de la experiencia exige - que se dote a la mera forma espacial de un contenido (sensible).

Todo ello va a permitir añadir nuevas consideraciones - acerca del espacio vacío, si bien se mantiene lo establecido en - los Anfangsgründe. En efecto, se insiste en el rechazo a admitir

una concepción atomista de la materia (cuyos elementos son los átomos y el vacío) y en la necesidad de substituir la teoría mecanicista por una teoría dinamista de la misma que defina ésta en términos de fuerza (atracción y repulsión). El vacío no puede admitirse, ni formando parte del volumen de los cuerpos, ni como aquello que se concibe entre ellos para permitir su movimiento. (187)

Pero además hay que decir que la unidad de la experiencia no puede constituirse si se tolera el vacío. En efecto, puesto que no podemos tener experiencia de él, introduciríamos "vacíos de experiencia", "huecos" o "saltos" que romperían la continuidad de la serie de los fenómenos. La prohibición del vacío fue ya establecida en la Crítica de la Razón Pura, en virtud precisamente del principio de continuidad.

"El principio de continuidad prohíbe cualquier salto -- ("in mundo non datur saltus") en la serie de los fenómenos (cambios) y también cualquier laguna o grieta entre dos fenómenos en el conjunto de las intuiciones empíricas en el espacio ("non datur hiatus"). El principio puede enunciarse, pues, así: nada que exhiba un vacío o simplemente lo tolere como parte de la síntesis empírica puede entrar en la experiencia". (188)

El principio de posibilidad de la experiencia no admite, pues, el espacio vacío; luego, todo espacio ha de estar lleno de materia. Esto lleva a Kant a postular el éter, el cual será aquello que haga sensible el espacio y lo convierta en algo más que en una forma de intuición. (189) Recordemos el texto citado líneas atrás:

"Debe existir necesariamente una materia que ocupe todo el espacio para hacer éste sensible; sin ello no sería más que la forma subjetiva de la intuición". (190)

La definición del espacio como forma de intuición puede ser suficiente a la geometría, pero no a la física. La geometría, en efecto, es una ciencia pura y, por tanto, su objeto se constituye mediante la ordenación de una multiplicidad pura; en consecuencia, tanto la materia como la forma del espacio serán a priori. La física, en cambio, es una ciencia empírica; el contenido de la representación física del espacio ha de ser sensible o material. Se comprende así que Kant distinga ahora entre espacio a priori y espacio empírico. (191) El éter será quien permita la -- conversión del espacio, que hasta ahora era mera forma, en objeto de experiencia. Ahora bien, esto ha de ser matizado, porque el espacio no constituye objeto de experiencia inmediata sino mediata (192), y porque en rigor el éter no pertenece a la física sino al "Übergang" en la medida en que su realidad no puede ser establecida experimentalmente sino a priori. (193)

Comencemos por este segundo aspecto. No tenemos experiencia directa del éter, pero Kant piensa que su existencia real ha de ser admitida en razón de que posibilita la totalidad de la experiencia. Según manifiesta en numerosas ocasiones, la experiencia es la agregación y ordenación de las percepciones en un único sistema, y las percepciones son los efectos de las fuerzas motrices de la materia sobre el sujeto. (194) Luego, la constitución de -- "la" experiencia (de la experiencia unitaria) supone que las fuerzas motrices estén ligadas en una unidad colectiva, el espacio --

(lleno). (195) Y puesto que el espacio lleno no es sino el éter, queda así probada a priori la realidad de éste en cuanto condición de la posibilidad de la experiencia. (196)

"No tendríamos unidad de experiencia externa si no supu-
siéramos la existencia de tal substancia (el calórico)" (Kant uti-
liza como términos sinónimos calórico ("Wärmestoff") y éter --
("Aether"). (197)

Kant insiste en que el éter no es una mera hipótesis, -
sino que existe realmente (198), lo que muestra una vez más sus -
tendencias realistas. (199)

Este éter o materia que llena el espacio cumple, además,
otra función. No sólo se halla entre los cuerpos sino que penetra
su interior y los pone en movimiento. No es posible concebir un -
comienzo absoluto del movimiento, pues sería necesario recurrir a
una voluntad. (200) Toda materia se define en términos de fuerza,
pero las fuerzas motrices han de estar subordinadas unas a otras
hasta acceder a una materia motriz primitiva que, mediante sus --
atracciones y repulsiones, pone en movimiento a toda otra materia,
que será secundaria y derivada por relación a ella. (201)

El éter es así el fundamento de toda fuerza motriz y, -
por tanto, de todo movimiento. En la medida en que sólo la mate-
ria en movimiento puede ser objeto de experiencia posible, hay --
que decir que es indirectamente objeto de experiencia. (202) Por -
ello decíamos anteriormente que el espacio sensible es objeto de
experiencia mediata. Al tratarse de un espacio lleno (de éter) es
material y móvil y, en consecuencia, sensible. Pero el éter es --

una materia demasiado sutil como para poder ser percibida directamente por los sentidos; en cambio sus efectos, los movimientos, - sí lo son y por ello decimos tener un conocimiento mediato de ella.

Según hemos visto, el éter constituye el principio material que funda la posibilidad de la experiencia. Ahora bien, en cuanto representación a priori, es decir, no extraída de la experiencia, ha de derivar de alguna facultad del sujeto. ¿De cuál? - La representación del éter deriva de la imaginación.

Hemos visto que si consideramos el espacio referido al movimiento sin atender a la fuerza que lo produce -es decir, desde un punto de vista foronómico- llegamos al concepto de espacio absoluto. Si atendemos a las fuerzas motrices o productoras de movimiento -consideración dinámica- accedemos a la noción de un espacio lleno de una materia sutil, el éter. Ninguno de los dos nos son dados en la experiencia en cuanto objetos que afecten nuestra sensibilidad, sino representaciones que derivan de nosotros y, en concreto, de nuestra facultad de imaginación.

En nuestra opinión, las consideraciones del espacio como forma a priori de la intuición externa, como espacio absoluto o - como medio etéreo, lo que ponen de relieve es la intervención de la imaginación en la percepción, aunque desde niveles distintos.

En efecto, en la Crítica se atiende a la percepción de objetos globalmente considerados (perros, mesas, platos, etc.), - es decir, a la percepción de los fenómenos. Allí se nos enseñaba que la representación a priori del espacio por obra de la imaginación es absolutamente imprescindible en cuanto que constituye y - completa la percepción. Si nos limitáramos a lo que estrictamente vemos, y no completáramos los datos sensibles brutos mediante su

proyección en una representación que la experiencia no nos ofrece, el espacio, no podríamos referirnos a los objetos como seres que poseen una figura y un interior con independencia de que nosotros aquí y ahora veamos sólo uno de sus lados.

Si pasamos al nivel de la Metafísica de la Naturaleza y definimos los objetos de la percepción en cuanto seres móviles, entonces hablaremos de espacio absoluto. ¿Qué hemos ganado con -- respecto a la definición de espacio como forma a priori? La acen-
tuación de su exterioridad. Vimos en páginas atrás (cap. 3º) que esta definición no le permitía dar adecuada explicación de la exterioridad, puesto que el espacio se entiende como algo en noso-
tros. Pero vimos asimismo que su concepción de la física heredada de Newton exige que los objetos sean presentados ante nosotros, -
frente a nosotros en el espacio. La representación imaginativa del espacio absoluto prepara así el horizonte especulativo de la físi
ca. Podemos decir que, al percibir los objetos por su movilidad, los situamos con la imaginación en el espacio absoluto, lo que con
tribuye a diferenciarlos de nosotros mismos.

Finalmente podemos atender, no a la percepción del fenó
meno, sino a lo que Kant llama "fenómeno del fenómeno", es decir, al juego de fuerzas motrices de la materia responsable en último término de nuestras percepciones. En este tercer nivel introducirá la noción de éter en cuanto realidad a priori engendrada asimismo por la imaginación que aporta un contenido a la mera forma del espacio, y en esa medida lo transforma en perceptible. Esta -
nueva consideración del espacio en cuanto lleno consuma el proceso de distanciamiento de nosotros, ya que evidentemente considera
mos el éter como realidad distinta de nosotros.

"El espacio representado como mera forma subjetiva de la intuición de los objetos externos, no es ningún objeto externo, ni está por tanto lleno o vacío". (203)

"El espacio es un objeto de la intuición a priori, (...) pero es representado también como dado fuera de nosotros en la representación, esto es, como algo que existe objetivamente, móvil en cuanto materia y objeto de experiencia posible". (204)

En estos textos quedan reflejados los diferentes niveles a los que nos hemos referido. No tiene sentido decir que el espacio, en cuanto forma de nuestra sensibilidad es exterior, lleno o vacío. Para atribuirle estos predicados es necesario objetivarlo (convertirlo en algo "frente a nosotros", en "objectus" en su sentido etimológico), lo cual viene exigido por la forma de conocimiento propia de la física. Por ello, tanto los Anfangsgründe como el Opus Postumum, en cuanto que preparan la transición a la física empírica, han de aproximarnos a una concepción del espacio menos ligada al sujeto.

Se trata, sin embargo, de un proceso puramente metodológico, puesto que no puede afirmarse que del espacio en cuanto forma hemos pasado al espacio en cuanto realidad en sí. En cualquier caso no se trata sino de una representación que es consecuencia de la actividad de la imaginación. No hay más que un espacio, y éste es definido en el Opus Postumum como "acto del sujeto" (205), "forma de nuestras facultades activas" ("Formen unserer Wirkungskräfte"). (206)

A través de todo el camino recorrido desde la Crítica, -

Kant se ha dado cuenta de que el espacio no puede ser definido como mera forma de la receptividad, sino que ha de ~~ser~~ producido por una facultad activa que no es el entendimiento, sino la imaginación, a la cual ha de concederse una espontaneidad radical.

"Espacio y tiempo son productos (pero productos primitivos) de nuestra imaginación" ("Raum und Zeit sind Produkte (...) unserer eigenen Einbildungskraft"). (207)

Estos escritos póstumos de Kant se aproximan así a la - interpretación de Heidegger a la que aludimos anteriormente.

Conclusión.

Las concepciones de Leibniz y Kant del espacio y de la Geometría son muestra de dos formas profundamente diferentes de situarse ante el tema, no sólo de la matemática, sino del saber humano en general.

Para Kant, la intelección geométrica tiene a la base la intelección o intuición del plano. Dicha intuición determina los límites fijos a los que ha de someterse toda construcción en geometría y, en definitiva, toda elaboración de teoremas. Se procede, pues, de los postulados a los teoremas.

En Leibniz las verdades geométricas no descansan en la intuición del espacio sino en la demostración. Nada hay que determine estrictamente toda elaboración intelectual posterior; el geómetra elabora su ciencia buscando los fundamentos de algo que -- enuncia, y no investigando los límites previos a los que todo -- enunciado ha de someterse. Es en la construcción de la demostración de un teorema, y no en la presentación de la intuición correspondiente a cada concepto (construcción en sentido kantiano) en lo que consiste en último término la geometría. En este caso se procede de los teoremas a los postulados.

Lo dicho con respecto a la geometría puede ampliarse al saber científico en general.

Nuestro conocimiento de aquello que puede ser objeto de experiencia, es decir, de aquello que aparece ante nosotros en el espacio y en el tiempo, está sometido según Kant a condiciones invariables, a saber, las formas a priori de nuestra sensibilidad.

Todo conocimiento está limitado y restringido por estas condiciones; esto constituye una de las convicciones más arraigadas en -- Kant.

Lo que caracteriza a Leibniz, en cambio, es la atribución de realidad a un saber cuya constructividad o posibilidad de construcción se ignora, pero se confía poder hallar. El espíritu humano no tiene condicionantes fijos, sino que siempre es posible forzar nuestros límites actuales ampliando nuestro ámbito de posibilidades. En ello consiste toda creación humana, ya sea en el terreno de la ciencia, del arte, etc. Por ello, para este filósofo, la sensibilidad no tiene una estructura rígida, sino que se piensa como una oscilación entre lo claro y lo oscuro. Su significación última es de carácter simbólico y, en esa medida, es siempre profundizable. El estudio de la sensibilidad no nos conduce a determinar las condiciones últimas de posibilidad de los fenómenos, sino que nos lleva a establecer la teoría del "fenómeno bien fundado" en un orden superior de realidad, del que el ámbito fenoménico no es más que mero símbolo.

Se perfilan así de modo muy distinto las relaciones entre lo fenoménico y lo en-sí en estos dos filósofos. En tanto que en Kant el noumeno cumple una cuestionable función en cuanto causa del fenómeno, función de la que podríamos prescindir como mostró Hegel, en Leibniz no puede entenderse de ningún modo el fenómeno sí la substancia, al igual que no puede entenderse el signo sin aquello que significa.

Esta diferente manera de entender el fenómeno tiene consecuencias importantes en la concepción del espacio. En un caso -- expresará un orden de relaciones entre las substancias mismas, en

el otro se convertirá, junto con el tiempo, en la condición necesaria del aparecer de los fenómenos ante nosotros. En el primero, se vincula, pues, a las substancias y consiste en la expresión de un orden de perfección entre ellas, en la medida en que Dios las piensa coexistiendo; en el segundo se vincula a los fenómenos y expresa la frontera más allá de la cual no cabe hablar de conocimiento en sentido estricto. Tiene así en Kant un carácter restrictivo o limitativo que en absoluto se vislumbra en Leibniz.

El antagonismo de sus posiciones queda perfectamente reflejado en su concepción del punto geométrico. En ambos el punto es límite y no parte del espacio, frente a lo que pensaba Newton, de modo que aquél no se constituye por la adición de partes previas, sino que es su representación como un todo la que hace posible la especificación de puntos en él. Ahora bien, mientras que en Kant el punto geométrico no conduce a nada fuera de él mismo, en Leibniz remite al punto metafísico: El ámbito de la matemática, lo mismo que el de la física, apunta siempre al de la metafísica; el mundo sensible es "fenómeno bien fundado", su estatuto de realidad es el de un símbolo.

Kant habla de toda la objetividad posible en donde Leibniz habla de "fenómeno bien fundado", y no tiene sentido buscar en la filosofía kantiana una concepción del fenómeno como expresión de algo que esté más allá de ella misma. En nuestra opinión, esto los separa mucho más profundamente de lo que pueda aproximar los cualquier analogía entre ellos que pueda hallarse.

En este contexto, Leibniz nunca podía considerar las -- proposiciones sintéticas a priori como la significación última de la verdad. El saber en su más alto grado supone la visión de la --

identidad; en ello consiste el conocimiento en sentido estricto. Por ello piensa que en el fondo todas las verdades son analíticas. Nuestro conocimiento tiene como ideal la contemplación de la identidad. Sin duda esta es una meta que nuestro limitado intelecto - no puede alcanzar, pero puede avanzar en esa dirección. Es decir, puede tratar de reducir las verdades sintéticas, que no son sino productos de nuestra limitación, al mínimo. Necesitamos verdades sintéticas como puntos de apoyo sin los cuales nos perderíamos, - pero éstas no tienen un carácter definitivo sino meramente transitorio. Constituyen los mojones por los que nos guiamos en nuestro caminar hacia la analiticidad absoluta del saber.

Refirámonos finalmente a algo a lo que ya hemos aludido en páginas anteriores. La teoría leibniziana del espacio es la teoría del espacio pensado, la teoría kantiana es la teoría del espacio imaginado. Kant es el máximo exponente de esta forma de concebir el espacio que, desde el punto de vista filosófico, es muy superior a la de Newton.

Ya dijimos que es mérito de este filósofo haber puesto de relieve la intervención de la imaginación en la percepción. En efecto, al proyectar en el espacio nuestra percepción actual e -- instantánea, dota a nuestras imágenes visuales de algo de lo que en sí mismas carecen, a saber, de profundidad, de volumen, de revés, de "ese otro lado" que no vemos pero que no dudamos en afirmar que existe. Al espacializar de esta manera nuestras fugaces - impresiones sensibles, les proporcionamos la continuidad y consistencia que necesitan para convertirse en objetos de la física. La física se refiere a seres extensos en tres direcciones y relativamente estables (pensemos, por ejemplo, en los cuerpos que estudia

el astrónomo). Pero propiamente, ni vemos la profundidad ni contemplamos todas sus caras, ni los tenemos siempre ante nuestros ojos. Ese objeto al que consideramos un volumen y no una superficie, de varias caras o lados y permanente con independencia de -- que lo miremos o no, es producto de su proyección en el espacio -- por obra de nuestra imaginación.

Este proceso de espacialización, según ya vimos, se realiza en tres niveles distintos a medida que avanzamos de la Crítica de la Razón Pura a la física empírica, pasando por la Metafísica de la Naturaleza y el "Übergang". En la Crítica, la percepción es completada mediante la intuición a priori del espacio definido como forma de nuestra sensibilidad. En los Anfangsgründe, se introduce el espacio absoluto en cuanto representación imaginativa que proporciona el escenario desde la cual los objetos pueden presentarse ante nosotros. Finalmente, en el Opus Postumum, gracias a -- la introducción por la imaginación de la noción de éter, el espacio mismo es objetivado y convertido en objeto sensible, en materia que se extiende por doquier y hace posible la unidad de la experiencia al impedir todo vacío, todo salto o hiato en ella. Hay una única materia, cuya existencia es explícitamente afirmada por Kant, responsable de todo movimiento y también, en último término, de nuestras percepciones.

Su teoría conduce así a un cierto materialismo, no de -- los cuerpos entendidos en términos de masa, sino del espacio, o -- sea, del éter. Dicho de otro modo, la teoría kantiana desemboca -- en un materialismo de la imaginación. Desde la Crítica de la Razón Pura al Opus Postumum se establece la física del objeto imaginado.

Considerado desde una perspectiva bergsoniana, este objeto imaginado, proyectado por la imaginación, regula la conducta del "homo faber", pero no la adquisición del saber propio del "homo sapiens". El objeto elaborado en la Crítica de la Razón Pura es el objeto que hemos de conocer para actuar, no aquél que hemos de conocer en sí mismo con independencia de toda finalidad práctica.

Por ello Bergson coincidirá con Kant en la necesidad de reintroducir la intuición, pero negará que ésta sea de carácter espacial. La intuición no está sometida a las exigencias del espacio.

Kant a vuelto a dotar al espacio del valor gnoseológico fundamental que había perdido en Leibniz. Conocer es conocer el espacio, decía Descartes, y, sobre todo, Malebranche. Para Newton y Kant, conocer es conocer "en" el espacio. Leibniz y Bergson, en cambio, entienden que el conocimiento más profundo y auténtico -- trasciende el orden de lo espacial.

NOTAS-SEXTA PARTE

- (1) Kant's gesammelte Schriften, Hg.von der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Berlin 1900-1975, Band I, pp.410-416.
(Todas las citas de Kant corresponderán a esta edición).
- (2) Nova Dilucidatio, AK.I, pp.414.
- (3) Gedanken 8, AK.I, pp.21. (Ver lista de abreviaturas).
- (4) Gedanken 9, AK.I, pp.23.
- (5) Nova Dilucidatio, AK.I, pp.415.
- (6) Ibid.
- (7) Monad. phys., Prop.IV, Sch., AK.I, pp.479.
- (8) Recuérdese lo dicho en el capítulo dedicado a la noción de continuidad en Leibniz. Las partes no preexisten al todo en el caso del espacio por tratarse de un ente ideal; el continuo no ha de entenderse como compuesto de partes actuales, sino meramente posibles que sólo la división actualiza. En cambio en los seres reales, el todo está compuesto de la agregación de partes simples.
- (9) En la obra Metaphysische Anfangsgründe der Naturwissenschaft (1786) denominará división física a la separación de partes de la materia.
- (10) Monad. phys., AK.I, pp.477-480.
- (11) Monad. phys., Prop.VI, Theorema, AK.I, pp.480.
- (12) Monad. phys., Prop.VII, Theorema, AK.I, pp.481.
- (13) Esta distinción entre determinaciones externas e internas desaparecerá completamente a partir de 1781 tras los resultados de la Analítica Transcendental.
- (14) Monad. phys., Prop.VII, Probl., AK.I, pp.481.
- (15) Cf. ADICKES, E.; Kant als Naturforscher, Verlag W. de Gruyter Berlin 1924, Band 1, pp.148-154.
- (16) Junto a la fuerza de repulsión mediante la cual todo elemento impide que cualquier otro se acerque más allá de un cierto límite, ha de admitirse la fuerza de atracción a fin de que no se produzca una dispersión de la materia hasta el infinito que haga imposible la determinación del volumen entre ciertos límites.- Monad. phys., Prop.X, Theorema, AK.I, pp.484.
- (17) No sin razón se preguntará Torretti si estas fuerzas de atracción y repulsión no envuelven una referencia a la distancia de modo que supongan el espacio en el que actúan, en vez de constituir su fuente.- TORRETTI, R.; Manuel Kant, Ediciones de la Universidad de Chile, 1967, pp.110.
- (18) AK.II, pp.16-25.
- (19) Neuer Lehrbegriff, AK.II, pp.16-19.

- (20) AK.II, pp.375-384.
- (21) Von dem ersten Grunde, AK.II, pp.378.
- (22) Von dem ersten Grunde, AK.II, pp.381.
- (23) Cf. ADICKES, E.; op. cit., I, pp.235 ss.
- (24) Von dem ersten Grunde, AK.II, pp.377.
- (25) Von dem ersten Grunde, AK.II, pp.383.
- (26) TORRETTI, R.; op. cit., pp.119.
- (27) AK.II, pp.385-420.
- (28) Dissertatio 2, AK.II, pp.389-390.
- (29) Nova Dilucidatio, AK.I, pp.413.
- (30) Al situar esta cuestión en el origen de su nueva concepción del espacio, no queremos decir que éstos fueran los motivos concretos por los que personalmente Kant modificó sus concepciones entre 1768 y 1770. Tal vez tengan razón Adickes y Erdmann cuando creen encontrar estos motivos en el conflicto de la razón consigo misma o antinomia de la razón pura -según denominación de la Crítica de la Razón Pura- . O tal vez sea Reich el que tenga razón al negar que ello sea posible dado que Kant no había descubierto esta doctrina antes de 1770. (Cf. Introducción a De Mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principiis, F.Meiner Verlag, Hamburg 1958.) Pero lo que a nosotros nos interesa no es investigar las causas subjetivas que llevaron a este filósofo a modificar sus convicciones anteriores, no nos interesa reconstruir su historia, sino exponer sistemáticamente la cuestión buscando las razones en las que puede basarse este proceso. Desde nuestro punto de vista, y admitiendo que otras son también posibles, creemos que el tema del conocimiento sensible - puede tomarse como hilo conductor.
- (31) Dissertatio 7, AK.II, pp.394-5.
- (32) Dissertatio 4, AK.II, pp.392-3.
- (33) Dissertatio 10, AK.II, pp.396-7.
- (34) Dissertatio 13, AK.II, pp.398.
- (35) Dissertatio 12, AK.II, pp.398.
- (36) En la Crítica de la razón Pura veremos en este mismo sentido la distinción que hace Kant entre forma de la intuición e intuición formal.
- (37) PATON, H.J.; Kant's Metaphysics of Experience, G.Allen and Unwin LTD, London 1965, vol.1, pp.105-6.
- (38) Dissertatio 15, AK.II, pp.403-4.
- (39) Dissertatio 15, AK.II, pp.404-5.
- (40) Dissertatio 8, AK.II, pp.395.
- (41) KrV, A 270, B 362.
- (42) KrV, A 267, B 323. (El subrayado es nuestro).
- (43) KrV, A 274, B 330.

- (44) KrV, A 265-6, B 321-2; A 274, B 330; A 283-4, B 339-340.
- (45) KrV, A 285, B 341.
- (46) KrV, A 276, B 332. (El subrayado es nuestro).
- (47) Dissertatio 15, AK.II, pp.405.
- (48) Dissertatio 22, AK.II, pp.410.
- (49) Dissertatio 16, AK.II, pp.407.
- (50) Dissertatio 22, AK.II, pp.410.
- (51) KrV, A 23-24, B 38-39.
- (52) KrV, A 23, B 38. Dissertatio 15, AK.II, pp.402.
- (53) Con respecto a la posible tautología contenida en esta afirmación, consultar PATON, H.J.; op. cit., pp.416.
- (54) KrV, A 24, B 38-9.
Ver el pormenorizado análisis de estos dos argumentos en
WAIHINGER, H.; Kommentar zu Kants Kritik der reinen Vernunft,
Scientia Verlag Aalen 1970, Band 2, pp.156-202.
COHEN, H.; Kants Theorie der Erfahrung, dritte Auf., verlegt
bei B. Cassirer, Berlin 1918, pp.129-145.
- (55) DUNAN, Ch.; Essai sur les formes a priori de la sensibilité,
F. Alcan, Paris, 1884, pp.3-4.
- (56) En este sentido dirá Verneaux que podemos pensar que no hay
espacio, ya que éste puede ser negado sin contradicción.
Kant hace equivalente "representarse" y "pensar".-VERNEAUX,
R.; Critique de la "Critique de la Raison Pure", Aubier-
Montaigne, Paris 1972, pp.130.
- (57) Proleg. 9-10, AK.IV, pp.282-3, KrV, A 26, B 41-2.
- (58) An Marcus Herz, Königsberg, 21-2-1772, AK.X, pp.133-4.
- (59) KrV, B 34.
- (60) KrV, A 20.
- (61) Según Strawson, la constitución de la experiencia supone
únicamente un cierto modo de orden sensible análogo al es-
pacial; cf. STRAWSON, P.F.; The Bounds of Sense, Methuen,
London 1966, pp.50-51.
- (62) KrV, A 366-380.
- (63) KrV, B 275-279.
- (64) KrV, A 370. (El subrayado es nuestro).
- (65) KrV, A 373.
- (66) KrV, A 375.
- (67) KrV, A 378.
- (68) Ibid.
- (69) KrV, A 375.
- (70) KrV, A 393.
- (71) BERKELEY, G.; Three Dialogues between Hylas and Philonous,
The third Dialogue, L-J, vol.II, pp. 230.
- (72) KrV, A 378.
- (73) KrV, B 457 nota.
Cf. DRYER, D.P.; Kant's Solution for Verification in Metaphy-
sics, G.Allen and Unwin LTD, London 1966, pp.
173-4.

- (74) Proleg., Anhang, AK.IV, pp.375.
- (75) KrV, A 28-29, B 44-45.
- (76) Sobre la relación de Berkeley y Kant, cf. TURBAYNE, C.M.; "Kant's relation to Berkeley", en Beck, L.W. (ed.); Kant's Studies Today, Open Court, La Salle, Illinois 1969, pp. 104 ss.
- (77) ROUSSET, B.; La doctrine kantienne de l'objectivité, J.Vrin Paris 1967, pp.146.
- (78) Proleg. 13, Anmerkung II, AK.IV, pp.289.
- (79) Cf. VERNEAUX, R.; Le vocabulaire de Kant, Aubier-Montaigne, Paris 1967, pp.70-71.
- (80) KrV, B 275-6; B XXXIX, XL, XLI nota.
- (81) KrV, B 276-9.
- (82) ROUSSET, B.; op. cit., pp.153-4.
- (83) KrV, A 393.
- (84) AK. XX, pp.32. (El subrayado es nuestro).
- (85) KrV, A 24-5, B 39-40.
- (86) KrV, A 438-443, B 467-471.
- (87) AK. VIII, pp.202 ss.
- (88) Ver la reconstrucción de este argumento que Paton lleva a cabo.- PATON, H.J.; op. cit., pp.116.
Acercas de su relación con la filosofía de Spinoza, consultar SMYTH, R.A.; Forms of Intuition, M. Nijhoff, The Hague 1978, pp.199 ss.
- (89) Cf. DRYER, D.P.; op. cit., pp.175 ss.
- (90) KrV, A 25, B 39-40; Dissertatio 15, AK.II, pp.40.
- (91) WALKER, R.C.S.; Kant, Routledge and Kegan Paul, London 1978, pp.44.
- (92) Dissertatio 15, AK.II, pp.403.
- (93) Proleg. 13; AK.IV, pp.86-8.
- (94) COUTURAT, L.; "La Philosophie des Mathématiques de Kant", R.M.M., Mai (1904), pp.371.
- (95) KrV, A 713, B 741.
- (96) Cf. la Polémica con Eberhard, AK.VIII, pp.191-2. nota.
- (97) Cf. DAVAL, R.; La Métaphysique de Kant, P.U.F.; Paris 1951, pp.161;
BECK, L.W.; "Kant's Theory of Definition", en Wolff, R.P.; (ed.); Kant. A Collection of Critical Essays, University of Notre Dame Press 1968, pp.25.
- (98) KrV, A 714, B 742.
- (99) AK. VIII, pp.245.
Ver la explicación de Serrus acerca de la diferencia entre síntesis conceptual y síntesis intuitiva.- SERRUS, Ch.; L'esthétique transcendente et la science moderne, F.Alean, Paris 1930, pp.28 ss.
- (100) Proleg. 7, AK.IV, pp.281.
- (101) AK.II, pp.273-302.

- (102) Untersuchung 1, AK.II, pp.276.
Beck señala que "willkürlich" no se opone a "notwendig" sino a "empirisch". Creemos, sin embargo, que esta interpretación no se ajustaría -ni Beck lo pretende- a esta obra precrítica.- BECK, L.W.; op. cit., pp.31.
- (103) Ver la crítica de Couturat al carácter sintético de las proposiciones geométricas.- COUTURAT, L.; op. cit., pp. 359-362.
- (104) MARTIN, G.; Science moderne et Ontologie traditionnelle chez Kant. P.U.F., Paris 1963, pp.29 ss.
McARDLE, J.; Kant on the nature of Geometry. Actes du Congrès d'Ottawa sur Kant 10-14 Oct. 1974. Editions de l'Université d'Ottawa, Ottawa 1976, pp.504-5.
- (105) TORRETTI, R.; "La geometría en el pensamiento de Kant", Anales del Seminario de Metafísica, IX, (1974), pp.36.
- (106) KrV, B 160.
- (107) KrV, B 41.
- (108) KrV, A 46-49, B 64-66.
En la Introducción ha establecido el criterio de universalidad y necesidad para distinguir el conocimiento puro del empírico.- KrV, B 3-4.
Cf. DELEUZE, G.; La Philosophie critique de Kant. P.U.F., Paris 1963, pp.15.
- (109) KrV, B 41; AK.XX, pp. 265-268.
- (110) Gedanken 10, AK.I, pp.24.
- (111) ADICKES, E.; op. cit., pp.86.
- (112) Proleg. 12, AK.IV, pp.284-5; KrV, B 41.
Hintikka señalará la importancia de la intuición en geometría, acentuando el hecho de que se refiere a una representación singular, a un ejemplo o caso particular indispensable en las demostraciones geométricas.-
HINTIKKA, J.; "Kant on the mathematical Method". En BECK, J.W.(ed.); Kants Studies Today, Open Court, La Salle, Illinois, 1969, pp.121.
- (113) KrV, B 137.
- (114) PATON, H.J.; op. cit., pp. 123.
SERRUS, Ch.; op. cit., pp. 59 ss.
- (115) TORRETTI, R.; Manuel Kant, pp.178.
- (116) KrV, B 160-1 nota.
- (117) KrV, B 151-2.
- (118) KrV, B 132.
- (119) KrV, B 146.
- (120) KrV, B 131.
- (121) KrV, B 137.

- (122) KrV, B 137.
Esta definición constituye la interpretación crítica de la necesidad escolástica y racionalista de suponer una substancia en cuanto elemento subyacente al que se refieren las diversas cualidades que percibo, necesidad que es criticada por el empirismo, el cual reduce el objeto a una suma de percepciones.
- (123) KrV, B 135-6.
Cf. DELEUZE, G.; op. cit., pp.20-21.
- (124) KrV, B 136.
- (125) KrV, B 141.
- (126) KrV, B 143.
- (127) KrV, B 182.
- (128) KrV, B 147.
- (129) KrV, A 115.
- (130) KrV, A 98 ss.
- (131) KrV, A 118. (El subrayado es nuestro).
- (132) KrV, A 123.
- (133) KrV, A 124.
- (134) Cf. HEIDEGGER, M.; Kant y el problema de la metafísica.
Trad. Gred Ibscher Roth, F.C.E., Mexico
1973, pp.119 ss.
- (135) KrV, B 130.
- (136) KrV, B 152.
- (137) KrV, B 151.
- (138) KrV, A 34.
- (139) KrV, B 34.
- (140) TORRETTI, R.; "La geometría en el pensamiento de Kant",
Anales, IX, (1974), pp.25,26,40.
- (141) HEIDEGGER, M.; op. cit., pp.137.
- (142) HEIDEGGER, M.; op. cit., pp.144.
- (143) HEIDEGGER, M.; op. cit., pp.142-143.
Cf. DECLEVE, H.; Heidegger et Kant, M. Nijhoff, La Haye
1970, pp.111 ss.
- (144) KrV, B 160.
- (145) KrV, A 99.
- (146) TORRETTI, R.; Manuel Kant, pp.176-7.
- (147) TORRETTI, R.; op. cit., pp.202.
- (148) KrV, A 121 nota. (El subrayado es nuestro).
- (149) KrV, A 162, B 203.
- (150) KrV, A 163, B 204.
- (151) Vuillemin señala que los axiomas de la intuición no son sino aquellos que permitían a Descartes identificar materia y extensión, física y geometría.- VUILLEMIN, J.; Physique et Métaphysique kantienne, P.U.F., Paris 1955, pp. 33.

- (152) KrV, A 165, B 206.
Dryer advierte que la cuestión acerca de por qué lo observado por medio de la intuición pura ha de valer para los objetos observados empíricamente, se convierte en por qué lo que es encontrado como verdad por medio de una síntesis pura de la imaginación, vale también para aquello que conocemos mediante una síntesis empírica.- DRYER, P.; op. cit., pp.267.
- (153) KrV, A 156, B 195.
Contra esta exigencia kantiana acerca de la aplicabilidad necesaria de la geometría euclídea a la experiencia, se erige en la actualidad la aplicación de las geometrías no-euclídeas a la ciencia física, lo cual se opone más directamente a la teoría kantiana que su desarrollo mismo. Cf. McARDLE, J., op. cit., pp.506 y MARTIN, G.; op. cit., pp.32.
- (154) KrV, A 165-6, B 206.
- (155) Prölég. 18; AK.IV, pp.298.
- (156) Rousset sistematiza con gran claridad este proceso en la Parte 1ª, Sección 2ª, Cap.3ª de su obra ya citada. A continuación resumiremos los rasgos fundamentales de este proceso basándonos en dicha sistematización de Rousset.
- (157) Consultar el cuadro esquemático de Vuillemin en el que hace corresponder la tabla de las categorías, los principios puros del entendimiento y la Metafísica de la naturaleza.- VUILLEMIN, J.; op. cit., pp.29.
- (158) AK.XXI-XXII.
- (159) O.P., AK.XXI, pp.360.
- (160) O.P., AK.XXI, pp.289-290.
- (160b) O.P., AK.XXII, pp.152
- (161) O.P., AK.XXI, pp.474-477.
- (162) O.P., AK.XXI, pp.507; 532.
- (163) Desde el punto de vista de la cantidad la materia es ponderable, desde el punto de vista de la cualidad es coercible, desde el punto de vista de la relación es cohesionable y desde el punto de vista de la modadlidad es exhaustible.- O.P., AK.XXI, pp.531.
Posteriormente vemos que esta materia es la manifestación de una materia primitiva, el éter, de propiedades exactamente contrarias.
- (164) Anfangs., AK.IV, pp.480.
- (165) Anfangs., AK.IV, pp.481.
- (166) Anfangs., AK IV, pp.559.
ADICKES, E.; op. cit., pp.143.
- (167) Anfangs., AK.IV, pp.560.
- (168) Anfangs., AK.IV, pp.562-3.

- (169) Anfangs., AK.IV, pp.162.
- (170) ADICKES, E.; op. cit., pp.219-220.
- (171) Anfangs., AK.IV, pp.496-7.
- (172) Anfangs., AK.IV, pp.508-511.
- (173) Anfangs., AK.IV, pp.511.
 Kant defiende, frente a Newton, que la atracción es una propiedad esencial de la materia, señalando que la repulsión no posee mayor inteligibilidad que ésta. Interpreta la razón de este rechazo en función de que, al no ser percibida de modo inmediato, parece tratarse de una fuerza derivada que se explica por el juego oculto de fuerzas motrices de repulsión. Pero en realidad no puede derivarse de éstas puesto que se trata de su acción opuesta. Por otro lado, Newton, en opinión de Kant, no habría podido establecer la ley de gravitación universal si no hubiera admitido que la materia misma ejerce esta fuerza motriz.- Anfangs., AK.IV, pp.512-515.
- (174) Anfangs., AK.IV, pp.498 ss.
- (175) Anfangs., AK.IV, pp.532-4.
- (176) Anfangs., AK.IV, pp. 503 ss.
 La continuidad de la materia es asimismo establecida en las Anticipaciones de la Percepción, KrV, A 166-176, B 207-218.
- (177) Anfangs., AK., IV, pp.505-8.
- (178) Anfangs., AK.IV, pp.517.
- (179) Ya hemos dicho que Kant vincula a cada una de las partes de su obra, Foronómia, Dinámica, Mecánica y Fenomenología, cada una de las clases de categorías. A la Dinámica se vinculan, según hemos visto, las de cualidad. Lo más sugerente de todo esto es, a nuestro juicio, la interpretación que Kant da de la fuerza de atracción en cuanto aquello que se opone a lo real, al objeto de nuestra percepción inmediata. Recoge y explica así de una manera original el rechazo constante desde Newton a admitir que la atracción sea una propiedad de la materia.
- (180) Anfangs., AK.IV, pp.524.
- (181) Anfangs., AK.IV, pp.534-5.
- (182) KrV, A 429, B 457.
- (183) ADICKES, E.; op. cit., pp.245.
- (184) O.P., AK.XXI, pp.542.
- (185) O.P., AK.XXII, pp.429.
- (186) O.P., AK.XXII, pp.470.
- (187) O.P., AK.XXI, pp.218-9.
- (188) KrV, A 228-9, B 281.
- (189) O.P., AK.XXI, pp.224.
 Cf. MATHIEU, V.; La Filosofia trascendentale e l'Opus

Postumum di Kant. Edizioni di "Filosofia", Torino 1958, pp.253-259.

- (190) O.P., AK.XXII, pp.429.
 - (191) O.P., AK.XXI, pp.550.
 - (192) O.P., AK.XXII, pp.10.
 - (193) O.P., AK.XXII, pp.605.
 - (194) O.P., AK.XXII, pp.612.
 - (195) O.P., AK.XXI, pp.572.
 - (196) Según señala F. Duque, la Crítica de la Razón Pura ya había configurado la experiencia como única, pero sólo desde un punto de vista formal; el Opus Postumum añade la consideración material y objetiva: junto a la unidad de espacio y tiempo se establece que hay una única materia posible.- DUQUE, F.; "Física y Filosofía en el último Kant", Anales del Seminario de Metafísica, IX, (1974), pp.72.
 - (197) O.P., AK.XXI, pp.592.
 - (198) O.P., AK.XXI, pp.218; AK.XXII, pp.551.
 - (199) Cf. DAVAL, R.; op. cit., pp.354-5.
 - (200) O.P., AK.XXI, pp.217-8.
 - (201) Kant atribuirá a esta materia primera las propiedades exactamente contrarias a las de la materia derivada: el éter es imponderable, incoercible, incohesionable e inexhaustible, según las categorías de cantidad, cualidad, relación y modalidad respectivamente.- O.P., AK. XXII, pp.196.
 - (202) O.P., AK. XXI, pp.536.
 - (203) O.P., AK. XXII, pp.551.
 - (204) O.P., AK. XXI, pp.542. (El subrayado es nuestro).
 - (205) O.P., AK.XXII, pp.409.
 - (206) O.P., AK.XXI, pp.38.
 - (207) O.P., AK.XXII, pp.37. (El subrayado es nuestro).
Cf. DAVAL, R.; op. cit., 285 ss.
-

CONCLUSION

La investigación acerca de la Naturaleza, en la que el hombre ha empeñado su esfuerzo durante siglos, adquiere finalmente en el siglo XVIII la forma que ha de triunfar sobre las demás de manera rotunda e indudable; nos referimos a la mecánica newtoniana. Con Newton la física se convierte en ciencia, e incluso en el paradigma de toda la ciencia de la Naturaleza.

Tomando el espacio como hilo conductor, hemos visto a lo largo de estas páginas algunos de los modos fundamentales de concebir el mundo físico, lo cual nos ha permitido poner de relieve cuál es y cómo se constituye el horizonte especulativo que permite la aparición del paradigma mecánico. La concepción del espacio en cuanto fundamento de la exterioridad juega en ello un papel fundamental, pero no es esta concepción la única posible y ni siquiera la que estuvo vigente durante siglos. La cuestión es de gran importancia en la medida en que de ella depende el fundamento mismo de la objetividad física, las condiciones de constitución del "objeto físico".

Todo estudio acerca del mundo natural ha tenido su punto de arranque en el dato inmediato que constituye la aparición de cosas ante nuestros sentidos. Lo que en términos generales ha diferenciado el objeto físico de conocimiento del objeto metafísico, es el hecho de que el primero se halla dentro de los límites de nuestra sensibilidad. Ahora bien, podemos preguntarnos cuál es el fundamento de este aparecer de las cosas, de su "ex-posición" frente a nosotros como algo distinto que nos opone resistencia -- (la palabra "obiectus" recoge precisamente este carácter de algo

opuesto o enfrentado al sujeto). Nos estamos preguntando, en definitiva, cuál es la condición de posibilidad del objeto "sensible". En las páginas que siguen vamos a resumir las diferentes concepciones que es posible mantener con respecto a la relación "espacio-objeto sensible".

1. En Aristóteles, el fundamento de la objetividad no es algo externo, sino interno, y en concreto es una existencia intrínsecamente móvil. La movilidad es lo que permite a los seres aparecer, hacerse presentes a unos sentidos que de otro modo no serían afectados, ya que son radicalmente pasivos. Las cosas no son sólo activas por relación a ellas mismas, sino también en lo que al conocimiento se refiere. Decimos que son "sensibles", no debido a que estén situadas en un determinado marco espacial, ni tampoco en razón de nuestra propia sensibilidad o capacidad de percibir, sino por sí mismas. El "ser percibido" tiene un estatuto propio y autónomo que apunta a un sujeto que percibe, pero no es dicho sujeto quien confiere a un ser el predicado "perceptible". Tampoco le es atribuido dicho predicado en virtud de una extensión desde la cual, a modo de escenario, se presenten las cosas ante el observador. Las cosas son sensibles en fundición de algo inherente a ellas mismas.

¿Qué es lo que al estudioso de la Naturaleza le interesa conocer? Evidentemente, en este contexto lo más importante es esa movilidad que constituye el fundamento mismo de la objetividad.

Ahora bien, no es esa capacidad de cambio interior que tienen las cosas mismas lo que nosotros podemos percibir, sino su manifestación externa, su traducción en un orden espacial. Toda -

investigación ha de comenzar por este ámbito externo, pero no debe limitarse a él, ya que no es sino la representación de un ámbito distinto de realidad. Lo mismo que aprender un lenguaje no es aprender a emitir ciertos sonidos o a dibujar unos trazos, sino - que supone la asociación de un signo con su significado, desde este punto de vista, el estudio de aquello que percibimos, a saber, cambios de posición entre objetos, ha de ser referido a aquello - de lo que no es sino mera huella externa, a la movilidad intrínseca de los seres. El valor epistemológico del espacio en este contexto es mínimo, ya que en modo alguno define la constitución última de lo real. Lo espacial tiene un carácter derivado y no puede ser entendido desde sí mismo, ya que su razón de ser está fuera de él. En consecuencia, el movimiento local no se convierte en el paradigma de toda movilidad posible. Desde esta perspectiva es posible definir la Naturaleza como un lenguaje, de modo que, al - igual que el signo remite a su significado, el ámbito espacial remite a la estructura dinámica de las cosas.

Hemos comenzado diciendo que esta movilidad intrínseca constituye el fundamento del ser sensible o, dicho en otros términos, constituye el fundamento del ser percibido por otro ser con capacidad de percibir. Se establece así una división en objeto y sujeto, caracterizándose éste por su capacidad de percibir y aquél de ser percibido. Pero pese a que el sujeto sea definido por un - verbo en forma activa y el objeto por un verbo en forma pasiva, - en el fenómeno de la percepción es el objeto el que es activo y - el sujeto el que es pasivo. Los sentidos son afectados por algo - activo y móvil. No basta que algo exista para que sea percibido, sino que ha de tratarse de una existencia móvil. Las cosas son --

sensibles en sí mismas porque son intrínsecamente móviles.

2. Frente a esta rígida división entre seres que perciben y seres que son percibidos, Leibniz considerará que la percepción se predica de todo cuanto es. Todo ser percibe a los demás y es percibido por ellos. En este sentido vemos que los papeles de sujeto y objeto son intercambiables.

No hay más que un tipo de actividad, la percepción. No se trata, sin embargo, de suprimir la jerarquización entre los seres que integran el conjunto de lo real, sino que se establece un principio de diferenciación en razón de la perfección de su actividad. Lo que los distinguirá será el grado de claridad o confusión con que cada uno perciba a los demás, con la restricción de que ningún ser creado puede percibir la totalidad del universo de modo claro; siempre hay un margen de confusión que corresponde a su grado de limitación.

Conviene señalar que en este caso, percibir no supone - que algo se aparezca externamente, sino que un ser se representa - a otro cualquiera, no por tenerlo frente a sí y entrar en relación con él, sino en virtud de una ley interna de desarrollo que es precisamente lo que constituye la naturaleza propia de cada uno.

Ello no quiere decir, sin embargo, que no quepa hablar - de exterioridad, de mundo espacial. La exterioridad supone una pluralidad de substancias que, sin ser afectadas unas por otras, se corresponden entre sí de modo que cada una expresa lo que sucede - en las demás. La exterioridad deriva de esta capacidad de expresar o percibir, ya que cada cosa es externamente aquello que las demás se representan de ella. En sí misma, cada substancia carece de as-

pecto externo, y puesto que lo externo sólo tiene sentido en cuanto lo opuesto a lo interno, dicha oposición desaparece si nos referimos a una sola. Es la pluralidad de ellas lo que nos permite hablar de exterioridad (y, por tanto, también de interioridad) ya que es la percepción de unas por otras lo que funda su consideración externa.

Así, no es el aparecer externo de las cosas lo que posibilita la percepción, sino que es la percepción la que crea dicho aparecer. La exterioridad no es primitiva, sino derivada y tiene su fundamento en la naturaleza perceptiva de las substancias, es decir, en una capacidad de acción interior a las mismas.

Naturaleza perceptiva de las substancias, por un lado, y aparecer externo de las mismas, por otro, dan lugar a formas de saber radicalmente distintas, a las que podemos denominar metafísica y física respectivamente. Los temas de los que cada una de ellas se ocupa son distintos, pero no inconexos. Entre ellos se da el tipo de relación que hay entre lo fundante y lo fundado. En efecto, todo lo relativo a la exterioridad, tal como la materia o el espacio, son fenómenos que están fundados en el orden substancial. Así, cualquier cambio de percepción, que expresa la tendencia de una substancia a cambiar de estado, tiene su traducción externa en forma de movimiento local. Lo fenoménico es la traducción externa, el símbolo de un ámbito de realidad que no es espacial. - También en este sentido podríamos decir que la Naturaleza es un lenguaje cuyos signos han de ser interpretados y puestos en relación con su significado. Sin embargo, no todas las cuestiones metafísicas tienen su traducción en el orden físico, y viceversa. - Lo exterior tiene fundamento interior pero no es posible estable-

cer un análisis exhaustivo último de lo externo en función de lo interno. Uno y otro imponen sus propias exigencias, las cuales básicamente derivan de la diferencia entre pensar e imaginar. Hay cuestiones que sólo pueden ser pensadas, en tanto que otras sólo pueden ser imaginadas. Y hay también temas que pueden ser objeto a un tiempo del pensamiento y de la imaginación, es decir, de la metafísica y de la ciencia respectivamente. El principal de estos temas es el espacio.

Podemos así hablar de un espacio fenoménico y de un espacio substancial. En ambos casos no es tan importante la definición concreta que demos de uno y otro, como el hecho, en primer lugar, de que se trata de un concepto derivado, no primitivo, que no puede explicar la estructura de lo real; muy al contrario, ha de ser él mismo explicado, bien a partir de las substancias, bien a partir de los cuerpos (según nos refiramos al espacio substancial o al fenoménico). La materia no es definida por su extensión sino por su actividad, por su fuerza, la cual engendra movimiento. Es el movimiento el que actualiza las partes del espacio y el que crea el lugar de los cuerpos. No puede, pues, decirse que el espacio preexista a lo que en él se mueve. En segundo lugar hay que señalar que, puesto que lo real no tiene una estructura espacial, el valor epistemológico del espacio no es relevante. Sin embargo, ello no quiere decir que lo exterior carezca de interés. El horizonte de la exterioridad es importante puesto que es el ámbito de la ciencia, y ésta supone un modo válido de conocer lo real. Ahora bien, en lo que los postulados de la ciencia no deben convertirse es en el trasfondo de una metafísica. Esta pertenece a un orden distinto de realidad, de la que lo fenoménico es signo. Podemos -

estudiar los fenómenos en sí mismos, al igual que podemos estudiar las relaciones que guardan entre sí un conjunto de signos, o bien podemos estudiarlos en relación con su fundamento, es decir, con arreglo a aquello que significan. Lo que no debemos hacer es confundir signo y significado.

Estas dos concepciones que hasta aquí hemos expuesto -- presentan en común el hecho de que no se sitúan en el horizonte - especulativo de lo espacial. La exterioridad no tiene un carácter primitivo que le permita convertirse en principio de explicación, sino que ella misma ha de ser explicada a partir de categorías di námicas. El punto de partida es la acción, no la extensión. Hablar de espacio implica, en último término, hablar de un centro de actividad del que deriva; por ello en este contexto el espacio ha - de ser entendido siempre de forma relacional y no de forma absolu ta (o desligado de toda relación), ya que ello conduciría a inde pendizarle de dichos centros de actividad, convirtiéndole en realidad autónoma que no necesita ser explicada por algo distinto de ella.

En sí misma, ninguna de estas dos concepciones desembo- caría en el planteamiento mecánico. ¿Por qué? Precisamente porque el mecanicismo necesita eleva el espacio a categoría primitiva y convertir las exigencias especulativas del espacio en exigencias especulativas del saber en general. (Puede hacerse un planteamien- to mecánico del ámbito externo, pero sólo en la medida en que se hace caso omiso de su carácter de realidad fundada en el ámbito - interno, para atender únicamente al conjunto de relaciones que se dan en él). En las páginas que siguen vamos a considerar este pro ceso de transformación de la noción de espacio.

3. En las dos concepciones que hemos estudiado hasta -- ahora, hemos visto que el aparecer externo de los seres estaba -- fundado en su interioridad, de modo que toda consideración espacial remitiría en última instancia a una estructura a-espacial. -- El principio supremo de inteligibilidad de lo real no era el espacio. Ahora vamos a situarnos en el extremo opuesto.

Con Descartes, la primacía va a corresponder a la claridad que aporta lo extenso. La extensión es aquello que mejor podemos conocer con respecto al mundo material, a condición de que excluyamos de ella todo principio de acción, de movimiento, de cambio. La razón de ello estriba en que toda referencia a un principio de cambio supone implícita o explícitamente abandonar el orden material e introducirse en el dominio de lo vital o psicológico, lo cual origina cierta oscuridad y confusión en el conocimiento. La única manera de preservar y garantizar la claridad que la extensión reporta es establecer una rígida división entre lo material y lo mental, de modo que no apliquemos categorías psicológicas a lo material ni viceversa. Para ello, el procedimiento más seguro es definir la materia por su extensión, eliminando de ella todo principio de actividad. Llegamos así a la identificación entre materia y extensión o, dicho en otros términos, a la transformación del ser sensible en espacio, con el fin de que aquél pueda beneficiarse de todas las características de claridad ligadas a éste.

En este caso, el fundamento del objeto físico no es una existencia intrínsecamente móvil, sino el espacio, o mejor, el espacio es el objeto mismo de la física, la cual se convierte así -- en geometría. Lo estático posee una inteligibilidad privilegiada de la que carece lo dinámico.

La exclusión de todo paradigma biológico o psicológico abre las puertas a planteamientos mecanicistas y, sin embargo, -- aún no nos encontramos ante la constitución de la física como ciencia. ¿A qué se debe? Se debe a que ha sido cumplido uno sólo de los dos requisitos que eran necesarios. En efecto, el espacio se ha convertido en categoría primitiva, en principio de explicación del acontecer natural, perdiendo así su carácter derivado. Las cosas tienen ahora estructura espacial y, en consecuencia, pueden ser cuantificadas. Pero todo se ha realizado gracias a la conversión del espacio en materia, con lo cual aquél ha sido sometido a las exigencias de ésta. La única forma de mecanicismo válido es el mecanicismo ligado a la matemática. Y para ello es necesario, no sólo liberar al espacio de todo principio de movimiento y de actividad y, en definitiva, de todo paradigma biológico, sino también liberarle de su vinculación con la materia, de modo que pueda constituirse en un principio independiente. Las ecuaciones no tendrán entrada en la física en tanto el espacio no haya alcanzado su autonomía.

Este planteamiento permite seguir dos caminos con respecto al tema que nos ocupa. En un caso se tratará de profundizar esta línea que ha hecho del espacio un principio de claridad. En el otro, se tratará de consumir su independencia con respecto a la materia.

4. Malebranche seguirá el primero de estos dos caminos, convirtiendo el espacio en el paradigma de toda forma de inteligibilidad, válido no sólo en el conocimiento de la materia, sino también en el conocimiento del espíritu. Nos situamos así en el caso

exactamente inverso de los que veíamos en primer y segundo lugar, puesto que ya no es el espacio el que es definido por relación a lo psicológico, sino que es lo psicológico lo que es comprendido mediante categorías espaciales.

El espacio no es pensado como una cosa sino como el idioma que hablan las cosas. No es algo real, sino el instrumento de - que disponemos para alcanzar todo orden de realidad. El planteamiento es puramente gnoseológico y está presente tanto en física, en la cual el espacio es una magnitud fundamental utilizada para definir otras magnitudes no extensas, como también está presente en una gran parte de la psicología, en concreto en todo intento - de aplicar la matemática al estudio de la mente o del comportamiento humano.

5. La segunda vía antes mencionada será tomada por Newton, el cual consagra la escisión entre espacio y materia. El espacio no se identifica con la materia, sino que es el receptáculo de ésta, aquello en lo cual están las cosas, al igual que los actores están en un escenario. Ello quiere decir que el espacio ya no es el ser sensible sino su condición de posibilidad, aquello - que permite su aparecer externo y hace de él el dato inmediato de conocimiento que requiere la mecánica. En efecto, lo que caracteriza el modo de conocimiento mecánico es el hecho de tratarse de un saber extrínseco acerca de lo real que en modo alguno ha de ser puesto en relación con nada intrínseco. Por ello todo acontecer - se reduce a cambios de posición en el espacio y los seres son despojados de su supuesta interioridad. Entender no es poner en relación un signo con su significado, sino contemplar en la imagina-

ción los desplazamientos de las cosas de unos lugares a otros.

Decimos "contemplar en la imaginación" ya que en realidad la mecánica no nos habla de hechos de percepción. En efecto, ni percibimos los puntos-masa que constituyen la materia, ni tampoco las partes del espacio. Lo que percibimos es el resultado de este juego imperceptible de puntos-masa en acción, es decir, cuerpos que modifican sus posiciones unos por relación a los otros, y no por relación al espacio absoluto. El espacio es así la forma - de exterioridad de las cosas, la condición no percibida sino imaginada del aparecer de las cosas, de su presentación ante nosotros de modo que puedan ser conocidas.

Los objetos de conocimiento son ahora totalmente pasivos, tanto por relación a ellos mismos como por relación al sujeto. En efecto, la materia es definida por su inercia, lo que hace que no pueda dar razón de su propio movimiento. En cuanto a su relación con la sensibilidad, hay que decir que los cuerpos son percibidos debido a su mera existencia en el espacio, y no debido a su intrínseca movilidad. El marco espacial es el fundamento último del carácter sensible de los seres, lo que significa que es un objeto de la imaginación el que fundamenta en último término el - objeto de la percepción. La imaginación adquiere así una gran importancia en cuanto facultad de conocimiento.

Hemos dicho que la materia es definida por su inercia. Pero la ley de inercia o primera ley del movimiento enuncia un hecho que de nuevo no percibimos sino que imaginamos, ya que describe el comportamiento de los cuerpos abandonados a sí mismos en el espacio absoluto, es decir, sobre los que no actúa ninguna fuerza. Puesto que no modifican su estado de reposo o movimiento uniforme

y rectilíneo a menos que sobre ellos se ejerza la acción de una fuerza resultante no equilibrada, ésta queda definida como la causa de la producción o cambio de movimiento. La segunda ley no establece sino la proporcionalidad de dicha fuerza con respecto al cambio de movimiento, por lo que podría ser reducida a la primera. Las leyes del movimiento se refieren, pues, en rigor, a objetos de la imaginación y no objetos de la percepción.

Pero tampoco la fuerza es un hecho de experiencia objetiva; nosotros observamos únicamente su efecto, a saber, el movimiento. Nos parece comprender que un cuerpo ponga a otro en movimiento al chocar con él en razón de que imaginamos que le comunica la fuerza que éste último necesita para moverse y de la que en sí mismo carece por estar en reposo. La intervención de la imaginación es mucho más clara cuando se trata de explicar las fuerzas de atracción en términos de fuerzas impulsivas mediante la suposición de una materia sutil elástica que llena el espacio y transmite el impulso entre dos cuerpos distantes. Nos referimos al éter, el cual desde luego no es un objeto de percepción.

Vemos así que las nociones fundamentales en base a las cuales se construye la visión mecánica de la Naturaleza, a saber, espacio, punto-masa, ley de inercia, fuerza, éter (lo mismo podríamos decir del tiempo), no se refieren a nada de lo que podamos tener experiencia. Ello suscita el interrogante de si el edificio construido habrá logrado su objetivo fundamental: enunciar las leyes de la Naturaleza, las leyes que de hecho rigen el acontecer natural y cuyo conocimiento ha de proporcionarnos la capacidad de dominar y transformar, de poner las cosas a nuestro servicio. Pareció que la única manera de evitar este problema era dotar de --

existencia física a lo que constituye el fundamento, la base que sustenta dicho edificio, el espacio. En efecto, el espacio es el receptáculo en el que se asientan los corpúsculos de materia y por relación al cual se establece su localización, única característica que diferencia unos de otros. El espacio es el medio en el que se transmiten las fuerzas y por el que discurren los movimientos. Así, si lo convertimos en un ser físico, todo lo que acontece en él lo será igualmente. La ley de inercia tendrá el contexto de -- realidad que necesita para constituirse en ley de la Naturaleza. Pero con ello los problemas no han desaparecido.

En primer lugar hemos de enfrentarnos a la problemática ligada a la noción de fuerza. ¿Se trata de una noción propiamente física? ¿No procede más bien del ámbito del ser vivo? Según Maupertuis, cuando decimos que los cuerpos ejercen fuerzas entre sí, estamos proyectando sobre ellos nuestro sentimiento de esfuerzo. El término "fuerza" no proporciona información alguna acerca de las cosas mismas, puesto que no es sino la expresión de esta proyección sobre el mundo corpóreo de una categoría que pertenece al ámbito psíquico. Ello constituye un artificio útil en el proceso de sometimiento del movimiento a leyes, pero suscita ciertas dificultades de orden teórico. En efecto, hemos visto que los planteamientos mecanicistas exigían la eliminación de todo paradigma biológico o psicológico en física y, sin embargo, se da la paradoja de -- que aquella concepción que lleva este planteamiento hasta sus últimas consecuencias al reducir la materia a extensión, no logra -- establecer una forma operativa de mecanicismo. Dicha operatividad no se obtiene en tanto no se introduce la fuerza, con lo cual se hace intervenir nociones que rebasan el ámbito mecánico.

En segundo lugar, hemos visto que la racionalización matemática de los fenómenos sólo ha sido posible en la medida en -- que el espacio ha sido liberado de las exigencias de la materia, convirtiéndose en principio independiente de ella. Ahora bien, -- Berkeley se preguntará qué tipo de realidad puede concederse a -- una extensión que no es percibida y cuya definición es meramente negativa. Lo único que la idea de espacio expresa es la ausencia de cuerpos y, en definitiva, la ausencia de resistencia al movimiento de nuestro propio cuerpo. Percibimos solamente la materia y su movimiento, y no es lícito convertir esta carencia de percepción en algo real. El espacio imperceptible no es sino una idea abstracta cuya existencia no puede ser postulada en cuanto marco de referencia de los llamados movimientos absolutos.

Esto plantea un tercer orden de consideraciones, que -- Euler expresa de la siguiente manera. Si eliminamos lo absoluto -- de la consideración del movimiento, ¿cuál será la validez de las leyes que regulan éste? ¿Podremos seguir considerando la ley de -- inercia como ley primera de la mecánica? ¿Cuál será el significado de esta ley si suprimimos su marco de referencia universalmente válido? Es cierto que el espacio absoluto no puede ser percibido, pero si prescindimos de este, desposeemos de fundamento a los principios mecánicos, los cuales ya no podrán ser principios reales. En rigor, nos privaremos de la posibilidad misma de establecer leyes del movimiento.

Mach defenderá, sin embargo, una posición exactamente -- contraria a ésta, la antítesis de la tesis mantenida por Euler. -- Podemos hacer caso omiso del espacio en la consideración del movimiento y substituirlo por todo el universo en cuanto conjunto --

de relaciones . En consecuencia, la ley de inercia perderá su carácter de "lex prima" de la naturaleza. No es necesario buscar un fundamento absoluto a las leyes que la ciencia establece, ya que éstas carecen de validez universal. La aplicabilidad de los teoremas mecánicos viene garantizada por la estabilidad relativa de — cuanto nos rodea, sin que deban ser tomados como verdades de valor absoluto. Las regularidades que la ciencia establece en la naturaleza no tienen la función especulativa que la mecánica les atribuye, sino que tienen una significación meramente biológica en cuanto que nos permiten prever hechos futuros y contribuyen así a la mejor satisfacción de nuestras necesidades.

Vemos así que cada uno de estos dos planteamientos tiene su propia coherencia interna: lo que se modifica es la concepción misma de la ciencia. En el caso de Euler, el saber científico se entiende como el conjunto de leyes universalmente válidas — que tienen su aplicación en el mundo real, lo cual exige un fundamento absoluto. La ciencia tiene en este contexto una función especulativa, en el conocimiento de un ámbito de lo real. Para Mach, en cambio, ya no se trata de establecer leyes universales, por lo que puede renunciarse a todo supuesto absolutista. Su aplicabilidad se reduce al conjunto de relaciones que pueden sernos de utilidad en nuestra vida y en nuestro modo de enfrentarnos ante el mundo natural. La actividad científica se orienta a la acción, no a la especulación.

Refirámonos finalmente al problema que plantea Bergson con respecto a la conceptualización mecánica del movimiento. En efecto, por un lado se reduce a cambio de lugar y por otro se convierte en un absoluto. Ello obliga a hacer absolutos los lugares

misimos, para lo cual, o bien el espacio debería ser finito, o bien debería ser anisótropo, requisitos que no cumple el espacio mecánico. En consecuencia, hay que afirmar que todo lugar es relativo. -- Ahora bien, el hecho de que el movimiento pueda ser atribuido indiferentemente a una parte de materia o a otra, no significa que no sea algo real. Esto es cierto únicamente con respecto a las -- partes, pero no con respecto al todo, puesto que cuando cambia la configuración del sistema ya no es posible elegir arbitrariamente entre el movimiento o el reposo. En este caso hay una percepción del movimiento por su cualidad, es decir, por el cambio de estado del sistema, y no por las relaciones de distancia entre las partes, o sea, por su cantidad. Es en este cambio de estado en donde propiamente aprehendemos el carácter absoluto del movimiento. En vano pretendemos que una fórmula matemática exprese algo más que la mera modificación de la distancia entre dos puntos cualesquiera, ya que en ningún caso puede especificar cuál de ellos está en reposo y cuál se mueve. Por otro lado, los puntos o partes estables entre los que se establecen los cambios de longitud designan nada real, sino únicamente la necesidad que experimenta el hombre de detener y dividir artificialmente un todo continuo a fin de facilitar su acción sobre el medio.

Por un camino distinto hemos llegado a una conclusión -- parecida a la anterior: la ciencia está al servicio de la acción, no de la especulación. Toda actividad se encamina a la consecución de determinados fines, los cuales no son sino puntos en reposo -- que la inteligencia se representa y que han de tener su correlato en el medio en el que dicha actividad se ejerce en el mundo material. Como consecuencia de esto, la ciencia exige el tipo de inte

ligibilidad que se vincula a lo estático y concede al espa-
cio un valor epistemológico fundamental. Pero toda atribución de -
prioridad a este concepto va acompañada de la aparición de innu-
merables problemas cuando se trata de conceptualizar el aspecto di-
námico de lo real. De ahí que se haya tratado de reducir la Físi-
ca a la Geometría, identificando la materia con la extensión, a -
fin de extrapolar al conjunto del mundo físico la claridad que --
aporta aquélla. Este ideal, sin embargo, es inalcanzable porque -
la Física ha de contar con el movimiento, el cual no puede ser ex-
plicado a partir de la mera extensión. Se introducen entonces las
fuerzas que, al no ser categorías estrictamente mecánicas, dan lu-
gar a las dificultades ya vistas.

Si se considera la ciencia como un saber meramente prác-
tico, entonces es perfectamente comprensible que no pueda expli-
carse el origen del movimiento. Las necesidades de la acción obli-
gan a hacer del espacio la categoría primitiva, el paradigma se-
gún el cual ha de ser entendido todo lo demás, incluido el movi-
miento. Es obvio, sin embargo, que el cambio no puede ser adecua-
damente conceptualizado desde un horizonte de pensamiento que se
vincula a la inteligibilidad que aporta una estructura definida -
precisamente por su inmovilidad, a saber, la extensión. Para apre-
hender el aspecto dinámico de lo real, es necesario no situarse -
en la perspectiva espacial de la ciencia o, dicho en otros térmi-
nos, es necesario rebasar el ámbito del conocimiento útil a la ac-
ción. Sólo entonces se verá con claridad que el cambio se explica
por sí mismo, que constituye un dato inmediato de experiencia que
no necesita ser justificado en términos de causa. Por ello, los -
problemas que suscita en la Física la noción de fuerza no son si-

no pseudo-problemas que derivan de abordar el tema del movimiento desde la óptica de lo estático.

6. Kant tratará de superar los problemas ligados al realismo espacial, pero sin poner en cuestión el carácter teórico -- del saber científico. Hacer ciencia es pensar racionalmente la experiencia, y a su vez la experiencia se define como aquello susceptible de ser pensado matemáticamente. Lo real queda así sometido a las exigencias del supremo ideal especulativo, el ideal de la matemática.

Esta superación del realismo espacial ha de llevarse a cabo manteniendo, sin embargo, por un lado su condición de concepto primitivo y no derivado de la materia y, por otro, su carácter de forma de exterioridad.

Definámoslo como la forma de exterioridad de ciertas intuiciones de las cosas que llamaremos externas, en vez de referirnos a las cosas mismas. Hablaremos así, no de realidades exteriores a nosotros y de realidades interiores o hechos de conciencia, sino de intuiciones internas y de intuiciones externas. Lo exterior ya no puede ser entendido como aquello que está fuera de la conciencia y lo interior como aquello que está dentro, puesto que en este caso exterior e interior son atributos que se predicán de las intuiciones, no de las cosas, y, por tanto, uno y otro limitan su alcance al ámbito de aquélla.

Como consecuencia de ello parecería, en primer lugar, -- que esta oposición exterior-interior debería dejar de ser fundamental desde el momento en que su significado se ha debilitado -- tanto y, en segundo lugar, esperaríamos que toda forma de saber --

en último término fuera un saber acerca de la conciencia, puesto que explícitamente hemos prescindido de lo que está fuera de ella. Y sin embargo no es así. Comencemos señalando que el término "conciencia" ha de ser utilizado con reservas, puesto que sólo podemos referirnos a ella en cuanto intuición en el tiempo. Al ser -- privada de su carácter substancial, hemos perdido el punto de referencia clásico con respecto al cual establecer qué es lo externo y qué es lo interno, lo cual refuerza la innecesidad de seguir manteniendo dicha oposición.

En rigor, de lo único que podría hablarse ahora es de -- intuiciones sensibles; el universo sería un conjunto de imágenes de modo que la dualidad sujeto-objeto perdiera su importancia, -- dualidad que no conduce sino a plantear problemas insolubles, tales como cual sea la causa del objeto de la percepción. Todo ello debería haber llevado, en definitiva, a establecer un saber de la intuición, un saber que pusiera el acento en el acto mismo de intuir, y no en su materia o en su forma.

No es ésta, sin embargo, la vocación intelectual que ha llevado a Kant a definir el espacio como forma de la intuición. -- Muy al contrario, el objetivo que persigue es fundamentar un tipo de conocimiento caracterizado por acceder a las cosas desde el horizonte de su exterioridad. En efecto, lo que define a las cosas desde el punto de vista mecánico es el hecho de estar situadas en diferentes regiones del espacio y poder cambiar su actual situación al pasar a ocupar una región distinta. La materia se piensa como un conjunto de corpúsculos exteriores unos a otros, sin ninguna determinación interna y cuyas propiedades son traducibles en -- términos espaciales. No es de extrañar, pues, que una teoría filo

sófica encaminada a fundamentar la mecánica, considere como primitiva la oposición exterior-interior.

Asimismo, ha de conservarse la importancia gnoseológica que el espacio tiene en la mecánica, si bien ha de reinterpretarse a la luz de la nueva definición dada. Diremos así, no que todas las cosas han de estar situadas en el espacio, sino que toda intuición le supone en cuanto forma. La intuición queda así sometida a las exigencias del espacio; conocer es conocer en el espacio hasta el punto de que no puede considerarse objeto de conocimiento - ninguna realidad que previamente no haya sido especializada. En este caso, la condición del aparecer de las cosas, de su conversión en fenómenos no es ni la movilidad intrínseca de lo real ni la actividad perceptiva de las substancias, sino de nuevo el espacio, pero no en cuanto ámbito o receptáculo en el que están las cosas, sino en tanto que forma de la sensibilidad. Por tanto, las cosas son sensibles en virtud de la sensibilidad.

Ahora bien, como ya hemos indicado, esta concepción no permite fundar la acepción fuerte del término "exterior" que utiliza la mecánica, sino que nos da de ella un significado muy debilitado desde el momento en que liga el espacio al sujeto. Si partimos de éste último, jamás alcanzaremos la exterioridad, ya que ningún tipo de acrobacia intelectual nos permitirá saltar por encima de él para contemplar lo que hay "fuera de él". O bien será necesario renunciar a aquélla, o bien nos veremos de nuevo abocados al realismo espacial de modo que la condición de posibilidad de la existencia externa sea de nuevo el espacio, pero entendido con independencia del sujeto, desvinculado de su sensibilidad. Esto último es lo que sucede en Kant. En efecto, para recorrer el -

camino que lleva desde los fundamentos filosóficos más abstractos hasta la física empírica, es necesario pasar de una teoría formal del espacio a una teoría material, es necesario pasar del espacio en cuanto objeto de una intuición no sensible al espacio objeto - de experiencia posible, del espacio en cuanto forma de la sensibi lidad, al espacio material y móvil, es decir, al éter, del que se afirma su existencia real y objetiva.

Desde una cierta forma de idealismo, hemos desembocado finalmente en el realismo científico. Ahora bien, dicho realismo no es el de la experiencia ordinaria, sino el de la experiencia - pensada racionalmente, sometida a las exigencias de la matemática. El mérito de esta concepción estriba precisamente en haber conver tido en experiencia aquello que es susceptible de ser pensado ma- temáticamente, en haber codificado por primera vez el componente racional de aquélla.

Digamos por último que todo ello nos sitúa en el mismo horizonte de inteligibilidad que la mecánica, a saber, en el hori zonte de la imaginación como facultad de conocimiento. Ahora se - afirma explícitamente algo que en la teoría mecánica está conteni do sólo de modo implícito: espacio y tiempo son productos de nues tra imaginación.

,

+

+

+

Hemos visto el protagonismo que las concepciones de Des cartes y Newton atribuyen al espacio. Dicho protagonismo se ha en tendido básicamente de dos maneras: o bien el ser sensible es es-

pacio, o bien está en el espacio, el cual se convierte en su condición de posibilidad. En el primer caso, la materia se define como extensión, en el segundo, como masa. Estas posturas abren el camino a dos tipos distintos de física. En efecto, la identificación cartesiana entre materia y espacio permite liberar al sol de su papel mecánico, ya que la explicación del movimiento no exige hacer de él centro de gravedad. Puesto que toda extensión es material, no siendo por tanto posible el vacío, el movimiento es explicado mediante la teoría de los remolinos, y no acudiendo a la fuerza de la gravitación. Descartes definirá el sol como un ser luminoso, es decir, por la luz, no por la masa. Es sabido que este filósofo distingue tres clases de materia, a saber, luminosa, transparente y opaca. La primera caracteriza al sol y a las estrellas en cuanto focos de los que parte la luz, la segunda es la materia propia de los cielos, los cuales transmiten ésta, y la tercera constituye la tierra, planetas y cometas en la medida en que la reflejan. Este planteamiento concede estatuto teórico a la primacía que el sol tiene en cuanto fuentes de energía, mientras que la teoría de Newton hace caso omiso de ello, puesto que se refiere a él únicamente en razón de su masa gravitatoria.

La importancia de esta definición energética es atisbada por Descartes y puesta claramente de manifiesto por Michelson y Morley en su famoso experimento de 1887, el cual, como todo el mundo sabe, se realiza con respecto a la luz del sol, y no con respecto a su masa. No es necesario resaltar la trascendencia de este experimento, cuyo "fracaso" determinó la necesidad de una revisión de la mecánica de Newton y condujo, entre otras modificaciones, a la renovación de la noción de espacio por obra de Einstein.

Newton- Descartes representan la dualidad materia-luz y, en definitiva, la primacía del sentido del tacto o de la visión - en el conocimiento. Pero el propio Descartes no vio con nitidez - que se puede abordar la investigación acerca de la Naturaleza par tiendo de la luz, de la energía, lo cual le hubiera llevado a es- tablecer una física energética. Ello ponía en juego, sin embargo, un horizonte de inteligibilidad que el filósofo francés ni siquie ra soñó. Su identificación de la materia con el espacio no le con dujo al energetismo sino a la cinemática, la cual se reveló como totalmente infecunda y fue substituida por la mecánica de Newton, cuyo triunfo consagró la primacía del tacto sobre la vista.

Lo que va a definir a la materia es su impenetrabilidad, su capacidad de producir la sensación de dureza o solidez, de modo que diremos que hay materia en la medida en que algo se opone a - nuestro movimiento, y diremos que hay espacio vacío cuando nada - impide la libre circulación de nuestro cuerpo. Entre las sensacio nes táctiles tales como el frío, el calor, etc., sólo se tiene en cuenta la de la solidez.

Así, Condillac, gran defensor e intérprete del newtonia nismo, considerará estatuto teórico a la primacía que tiene esta sensación. En su obra Traité del Sensationes, hace uso de su céle bre ejemplo de la estatua que está organizada interiormente como nosotros, pero cuyo exterior de mármol no le permite la utiliza- ción de ninguno de sus sentidos. Se reserva de este modo la posi- bilidad de ir despertando uno a uno a fin de analizar la función que cumplen. En opinión de este filósofo, dicho artificio permite mostrar que ni el sentido del olfato, ni el del oído, ni el del - gusto, ni el de la vista, nos hubieran inducido a concluir que hay

cosas exteriores a las cuales atribuimos las sensaciones de olor, sonido, gusto y color. Nada percibimos sino en nosotros mismos, y si el hombre estuviera limitado a estos sentidos, nunca se hubiera planteado la existencia de un espacio exterior en el que están todas las cosas, y a las que consideramos responsables de nuestras sensaciones. Es el sentido del tacto quien nos ha enseñado a descubrir ese espacio. Advirtamos que los cuerpos ejercen cierta resistencia a fin de excluirse mutuamente; la sensación de solidez que producen en nosotros nos permite deducir que son impenetrables. La impenetrabilidad no es una sensación, sino la consecuencia que extraemos de una sensación, la solidez. Hemos así de afirmar que la impenetrabilidad es la propiedad de algo distinto de nosotros, es la propiedad de al menos dos cosas que se excluyen y se hallan una fuera de otra, lo cual suscita el tema del espacio. El sentido del tacto posibilita al alma salir fuera de sí misma para encontrarse con los cuerpos, comenzando por el suyo propio. Pero el hallazgo de los cuerpos nos conduce inmediatamente al del espacio, ya que lo que los define es el hecho de constituir realidades exteriores unas de otras, imposibles de fundir en una sola. No puede dissociarse la cuestión de la impenetrabilidad de la del espacio.

Con independencia del juicio crítico que merezca esta teoría de Condillac, lo que sí parece claro es que la mecánica -- newtoniana define espacio y materia en función del sentido del -- tacto, lo cual conduce a una concepción de la ciencia de alcance especulativo, mucho más modesto de lo que pretendía Newton. En -- efecto, la noción de solidez se presenta como una noción opaca, -- que no aporta luz alguna al conocimiento de las cosas y que más --

bien, dicho de forma algo caricaturesca, parece estar destinada a guiar nuestros pasos de modo que no tropecemos con los obstáculos con los que nos encontramos al desplazarnos entre los objetos. Ya Condillac alude a esta consecuencia que Mach y Bergson asumirán -- de manera explícita: la finalidad de la ciencia es dirigir nuestra conducta, facilitar nuestra inserción en el medio. Se trata -- de un saber práctico que ha de abandonar toda pretensión de universalidad y necesidad en el conocimiento. La aplicabilidad de -- las leyes científicas se reduce al ámbito de nuestra acción, que no es sino el ámbito de lo espacial. Desde este punto de vista, -- lo que la noción de espacio representa en último término es el al -- cance de la actividad humana. Toda acción del hombre se ejerce en el espacio, y a su vez éste delimita el marco en el que aquélla -- puede realizarse. Espacio y acción son conceptos cuya extensión -- es la misma.

En la posición exactamente contraria a ésta se halla -- Kant, el cual persigue como objetivo prioritario la fundamentación filosófica de la universalidad y necesidad de las proposiciones -- científicas. Este es el significado del famoso interrogante "cómo son posibles los juicios sintéticos a priori en la ciencia natu- -- ral". Dicha fundamentación se busca en el sujeto, y en concreto, en sus facultades de conocimiento. El análisis de la sensibilidad y el entendimiento nos pondrá de manifiesto la existencia de deter- -- minados elementos a priori, el espacio y el tiempo, por un lado, y las categorías, por otro, cuya conjunción nos posibilitará la pose- -- sión de ciertos principios puros, los cuales, al haberse obtenido con independencia de la experiencia, permitirán anticipar el con- -- tenido puro de toda experiencia posible.

La vinculación del espacio a la sensibilidad tiene dos tipos de consecuencias; en primer lugar, da pie a una cierta forma de idealismo, puesto que no conocemos las cosas tal como son, sino tal como se nos aparecen, y en segundo lugar, hace coincidir - el orden de lo espacial (y temporal) con el del conocimiento objetivo, ya que todo conocimiento ha de comenzar con la experiencia y ésta supone el espacio en cuanto su forma. Nada más lejos de -- Kant que la tesis según la cual no es necesario buscar un fundamento absoluto a las leyes científicas, ya que éstas poseen un ámbito de aplicación restringido a lo que nos rodea, es decir, a aquello sobre lo cual puede ejercerse nuestra acción. Este filósofo, no sólo no pensó jamás que la espacialidad pudiera referirse a la acción, sino que hizo de ella el criterio de toda especulación, - la condición necesaria de todo conocimiento.

No supera, sin embargo, la concepción de la materia vinculada al sentido del tacto, puesto que define ésta por su capacidad de llenar el espacio en virtud de la fuerza motriz que impide que un cuerpo se sitúe en el lugar en el que otro se halla. Es decir, sigue caracterizándola en función de la impenetrabilidad, si bien es verdad que, de acuerdo con los planteamientos dinamistas de este filósofo, dicha impenetrabilidad no es ahora un concepto primitivo sino que se explica a partir de la fuerza de repulsión. Pero ya hemos visto que la noción de fuerza mecánica no es sino - la proyección sobre las cosas de nuestra propia sensación de esfuerzo muscular ante la resistencia que hemos de vencer para producir movimiento. Podemos decir, por tanto, que no se ha abandonado el horizonte del sentido del tacto, lo cual, por otro lado, se conjugaba mal con el planteamiento idealista al que conduce la con

cepción del espacio en cuanto forma de la sensibilidad. Lo que caracteriza toda forma de idealismo es la necesidad de plantear y resolver los problemas en el ámbito del sujeto, sin que sea lícito asomarse fuera de éste para conocer lo que sucede en su "exterior" (esto automáticamente restablecería el dualismo, y por tanto, el realismo). En rigor, el tema de la exterioridad es extraordinariamente delicado en el marco de posiciones idealistas, debiendo o bien ser eliminado, o bien ser reinterpretado a fin de no desembocar en el dualismo. En concreto Kant se debate entre el idealismo y la refutación del idealismo, lo que origina su confusa teoría de la exterioridad tal como aparece en las dos ediciones de la Crítica y a la que nos referimos en su momento. En nuestra opinión, la adopción de las definiciones "táctiles" de la mecánica - representa el triunfo del realismo y permite la interpretación que da Mach de la ciencia en cuanto saber orientado a guiar nuestros pasos entre los objetos y facilitar así nuestra inserción en el medio.

Digamos por último que es posible considerar la ciencia, no como el resultado de nuestra necesidad de actuar, ni tampoco como la única forma de conocimiento válido, sino como el producto de nuestra limitación en el conocimiento. Según esta interpretación, que corresponde a la filosofía de Leibniz, la ciencia tiene, a diferencia de Mach y al igual que en Kant, una dimensión especulativa, pero a diferencia de éste último, no representa la única forma de conocimiento posible. Es producto de nuestra limitación en el sentido de que responde a la imposibilidad de alcanzar el ideal de la analiticidad del saber. El hombre se "tropieza" con la síntesis como consecuencia de su naturaleza finita. Análisis y

síntesis nos enfrentan ante modos distintos de conocer que denominamos metafísica y ciencia, respectivamente. Entre una y otra no hay una rígida línea divisoria, sino que la metafísica podría recorrer toda la zona del saber. Si esto no sucede es debido a que a nosotros no nos es dado acceder analíticamente a todo lo real. Por ello hemos de hacer ciencia, la cual constituye una forma perfectamente válida de conocer, pero no la única posible como es en Kant. El ámbito de la ciencia es el ámbito de la exterioridad, y ésta no se justifica por sí misma, sino que tiene un fundamento interno. Podemos abordar legítimamente la contemplación de lo externo desde dos puntos de vista: o bien lo consideramos en sí mismo sin tener en cuenta su fundamento, o bien atendemos a este último, en cuyo caso juzgaremos lo externo como mera explicitación de un orden de realidad en el que la noción principal es la de conciencia y no la de espacio o materia. El propio Leibniz emprenderá el estudio del mundo corpóreo desde estas dos perspectivas. Atendiendo a esta segunda, hará un planteamiento estrictamente mecánico -- en consonancia con la ciencia de su época, al cual puede serle -- aplicado lo que ya ha sido dicho con respecto a la mecánica de -- Newton, en especial en lo que se refiere a su carácter eminentemente orientado a la acción. A la primera perspectiva corresponde la definición leibniziana del mundo fenoménico en cuanto "fenómeno -- bien fundado", la cual nos remite a un saber de la conciencia; en el dominio de dicho saber se hablará de espacio en términos de orden de coexistencia, pero en este caso la teoría espacial nada -- tiene que ver con el quehacer práctico del hombre.

De lo dicho a lo largo de estas páginas se deduce que el --

espacio puede ser abordado desde dos ópticas distintas. O bien se le atribuye un valor simbólico, lo cual conduce a lo que podríamos denominar una visión "lingüística" de la naturaleza en la que los conceptos básicos son los de "signo-significado" o "fundante-fundado", o bien desempeña una función práctica y - relativa a la acción. La mecánica no representa sino la forma más útil y adecuada de proceder según esta segunda óptica, la cual concede al espacio una importancia de la que carece en la anterior.

OBRAS FUENTE

- ARISTOTELIS OPERA ex recensione I. Bekkeri. Edidit Academia Regia Borussica. Berolini apud W. de Gruyter et Socios 1960.
- BERGSON, H.; Essai sur les données immédiates de la conscience.
P.U.F., 120^e édit., Paris 1967.
- BERGSON, H.; Matière et Mémoire.
P.U.F., 92^e ed., Paris 1968.
- BERGSON, H.; L'Évolution Créatrice.
P.U.F., 142^e ed., Paris 1969.
- BERKELEY, G.; The Works of ---, Bishop of Cloyne.
Edited by A.A. Luce and T.E. Jessop.
Th. Nelson and Sons LTD, London 1964-7. 9 vols.
- BOYLE, R.; The Works of the Honourable ---:
Thomas Birch Edition, Londres 1744.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1966. 6 vols.
- CONDILLAC, E.B.de; Oeuvres Philosophiques.
Edit. par G. Le Roy. 3 vols.
P.U.F., Paris 1947-1951.
- DESCARTES, R.; Oeuvres de ---.
Publiées par Ch. Adam et P. Tannery. 11 vols.
J. Vrin, Paris 1964-1974.
- EULER, L.; Opera Omnia.
ed. A. Speiser. 49 vols.
Teubner, Leipzig 1911 ss.
- EULER, L.; "Réflexions sur l'espace et le temps".
Mémoires de l'Académie royale des sciences de Berlin,
IV, 1748.
- EULER, L.; Mechanica sive motus scientia analytice exposita.
Petropoli, ex Typographia Academiae Scientiarum,
1736-42. 2 vols.
- EULER, L.; Theoria Motus corporum solidorum seu rigidorum.
Rostichii et Gryphiswaldie, Litteris et Impensis
A.F. Ruse, 1765.

- EULER, L.; Lettres à une princesse d'Allemagne sur quelques sujets de physique et de philosophie.
A Milet et Leipzig chez Steidel et Compagnie, 1768-1772. 3 vols.
- HUME, D.; The Philosophical Works.
Edited by Thomas Hill Green and Thomas Hodge Grose.
Scientia Verlag Aalen, Darmstadt 1964. 4 vols.
- KANT, I.; ---- 's gesammelte Schriften.
Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Berlin, 1902-1975. 27 vols.
- LEIBNIZ, G.W.; Die philosophischen Schriften von ----.
Herausgegeben von C.I. Gerhardt. G. Olms Verlag, Hildesheim 1965. 7 vols.
- LEIBNIZ, G.W.; Mathematische Schriften.
Herausgegeben von C.I. Gerhardt.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1971. 7 vols.
- LEIBNIZ, G.W.; Elementa philosophiae arcanae de summa rerum.
Kazan 1913.
- LEIBNIZ, G.W.; Marginalia in Newtoni Principia Mathematica.
Editio Prima ab E.A. Fellmann.
J. Vrin, Paris 1973.
- LEIBNIZ, G.W.; Opera Omnia.
Instruxit J.E. Erdmann.
Scientia Verlag, Aalen 1959.
- LEIBNIZ, G.W.; Lettres et fragments inédits.
Publiées par F. Schrecker.
F. Alcan, Paris 1934.
- LEIBNIZ, G.W.; Opusculs et fragments inédits de Leibniz.
Publiées par L. Couturat.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1966.
- LEIBNIZ, G.W.; Textes inédits.
Publiées par G. Grua.
P.U.F., Paris 1948. 2 vols.
- LEIBNIZ, G.W.; Oeuvres de ----.
Éditées par Foucher de Careil.
Paris 1859-1875. 7 vols.
- LEIBNIZ, G.W.; Philosophical Papers and Letters.
Translated and edited by L.E. Loemker.
D. Reidel Publ. Comp, Dordrecht-Holland 1969.

- LEIBNIZ, G.W.; Oeuvres de ----.
Publiées par L. Prenant. Aubier-Montaigne, Paris 1972.
- LEIBNIZ, G.W.; Nouvelles Lettres et Opuscules de ----.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1971.
- LEIBNIZ, G.W.; Sämtliche Schriften und Briefe.
Herausgegeben von der Deutschen Akademie der
Wissenschaften zu Berlin.
Akademie Verlag, Berlin 1923 ss.
- LOCKE, J.; The Works of ----.
Scientia Verlag Aalen, Darmstadt 1963. 10 vols.
- MACH, E.; Die Mechanik in ihrer Entwicklung.
F.A. Brockhaus, Neunte Auflage, Leipzig 1933.
- MACH, E.; Erkenntnis und Irrtum.
Verlag von Johann Ambrosius Barth, Leipzig 1905.
- MACH, E.; Die Analyse der Empfindungen.
Verlag von G. Fischer, Siebente Auflage, Jena 1918.
- MALEBRANCHE, N.; Oeuvres de ----.
J. Vrin, Paris 1958-70. 20 vols.
- MAUPERTUIS, P.L.M.de; Oeuvres.
G. Olms Verlag, Hildesheim, 1974.
- MORE, H.; Philosophical Writings of ----.
Edited by F.J. Mackinnon.
New York 1925.
- NEWTON, I.; Opera Quae Exstant Omnia.
Faksimile Neudruck der Ausgabe von S. Horsley, London 1779-1785.
F. Fromman Verlag, Stuttgart 1964. 5 vols.
- NEWTON, I.; Philosophiae Naturalis Principia Mathematica.
Edited by A. Koyré and B. Cohen.
At the University Press, Cambridge 1972. 2 vols.
- NEWTON, I.; Principes Mathématiques de la Philosophie Naturelle.
Trad. par Madame la Marquise du Chastellet.
Lambert, Imprimeur-Libraire, Paris 1759. 2 vols.
- NEWTON, I.; Unpublished Scientific Papers of ----.
Edited by A. Rupert Hall and M. Boas Hall.
The University Press, Cambridge 1962.

- NEWTON, I.; Papers and Letters on Natural Philosophy.
Edited by I.B. Cohen. Assisted by R.E. Schofield.
The University Press, Cambridge 1958.
- NEWTON, I.; Optica.
Introducción, Traducción y Notas por C. Solís.
Alfaguara, Madrid 1977.
- SPINOZA, B.; Opera.
Edited by Gebhardt.
Carl Winters Universitätsbuchhandlung, Heidelberg
1972. 4 vols.
- VOLTAIRE, F.M.A.; Oeuvres Complètes.
Physique.
Armand Aubrée Editeur, Paris 1830.
-

BIBLIOGRAFIA SECUNDARIA

ACKERMANN, R.; Theories of Knowledge.

McGraw Hill Book Comp., New York 1965.

ACKRILL, J.L.; "Aristotle's Distinction between "energeia" and "kinesis".

En Bambrough, R.(ed.); New Essays on Plato and Aristotle .

Routledge and Kegan Paul, London 1967, pp. 121-141.

ADAMS, G.P.; "Berkeley and Kant".

En G. Berkeley Lectures.

University of California Press, Berkeley 1957,
pp. 189-206.

ADICKES, E.; Kant als Naturforscher. 2 Bände.

Walter de Gruyter, Berlin 1924.

AKTEN DES II INTERNATIONALEN LEIBNIZ-KONGRESSES, HANNOVER 17-22
JULI 1972. 4 Bände.

Franz Steiner Verlag, Wiesbaden 1973.

AKTES DU CONGRES D'OTTAWA SUR KANT DANS LES TRADITIONS ANGLO-
AMERICAINE ET CONTINENTALE. 10-12 OCT. 1974.

Editions de l'Université d'Ottawa, Ottawa 1976.

ALEXANDER, G.(ed.); The Leibniz-Clarke Correspondence.

Manchester University Press, Barnes and Noble,
New York 1976.

ALLAN, D.J.; The Philosophy of Aristotle.

Oxford University Press, Oxford 1970.

ALLARD, J.L.; Le Mathématisme de Descartes.

Editions de l'Université d'Ottawa, Ottawa 1963.

- ALQUIÉ, F.; La critique kantienne de la Métaphysique.
P.U.F., Paris 1968.
- ALQUIÉ, F.; Le cartésianisme de Malebranche.
J. Vrin, Paris 1974.
- ANGELIS, E. de; La critica del finalismo nella cultura cartesiana.
Felice Le Monnier, Firenze 1967.
- AQUINATIS, Thomae; De Physico Audito sive Physicorum Aristotelis.
Commentaria - M. D'Auria Pontificius Editor,
Napoli 1953.
- ARCE; CARRASCOSO, J. L.; El problema del error en Descartes.
Universidad Complutense, Madrid 1973.
- AVERROES; Aristotelis opera cum Averrois Commentariis.
Minerva, G.m.b., Frankfurt am Main 1963.
- BAEUMKER, Cl.; Das Problem der Materie in der griechischen Philosophie.
Minerva, G.m.b.H., Frankfurt am Main 1963.
- BAKER, J. T.; An Historical and Critical examination of english
space and time theories.
Sarah Lawrence College, Brouxville, New York 1930.
- BALME, D. M.; Aristotle's Use of Teleological Explanation.
University of London Press, London 1965.
- BARTHELEMY-MADAULE, M.; Benson adversaire de Kant.
P.U.F., Paris 1966.
- BAUMGARTEN; Metaphysica.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1963.
- BAYER, R.; Epistémologie et Logique depuis Kant jusqu'à nos jours.
P.U.F., Paris 1954.
- BECK, L. J.; The method of Descartes.
The Clarendon Press, Oxford 1964.
- BECK, L. J.; The Metaphysics of Descartes.
The Clarendon Press, Oxford 1967.
- BECK, L. W. (ed.); Kant Studies Today.
Open Court, La Salle, Illinois 1969.
- BELVAL, Y.; Leibniz. Initiation à sa philosophie.
J. Vrin, Paris 1975.
- BELVAL, Y.; Leibniz, critique de Descartes.
Gallimard, Paris 1960.
- BELVAL, Y.; Etudes Leibniziennes.
Gallimard, Paris 1976.

- BENJAMIN, A.C.; Philosophy of Science.
Macmillan, New York 1937.
- BENN, A.W.; The Greek Philosophers.
Kegan Paul, Londres 1882.
- BENNET, J.; Kant's Analytic.
Cambridge University Press, Cambridge 1966.
- BERGSON, H.; "L'idée de lieu chez Aristote".
Trad. del latin M.R. Mossé-Bastide.
En Mélanges, P.U.F., Paris 1972, pp. 2-56.
- BERRY, A.; A short History of Astronomy.
Dover Publications INC, New York 1961.
- BIEMA, E. van; L'espace et le temps chez Leibniz et chez Kant.
F. Alcan, Paris 1908.
- BLACKWELL, R.J.; Discovery in the Physical Sciences.
University of Notre-Dame Press, London 1959.
- BLANCHE, R.; El método experimental y la fa de la física.
Trad. A. Ezcurdia.
Breviarios F.C.E., México 1972.
- BLOCH, L.; La Philosophie de Newton.
F. Alcan, Paris 1908.
- BLONDEL, M.; Une énigme historique, le "Vinculum substantiale" -
d'après Leibniz et L'ébauche d'un réalisme supérieur.
Beauchesne, Paris 1930.
- BOEHM, A.; Le "vinculum substantiale" chez Leibniz.
J. Vrin, Paris 1962.
- BOREL, E.; L'espace et le temps.
F. Alcan, Paris 1933.
- BORN, M.; Einstein's Theory of Relativity.
Dover Publ. INC, New York 1962.
- BOURBAKI, N.; Elements de Mathématiques.
Hermann, Paris 1960.
- BOURGEY, L.; Observation et expérience chez Aristote.
J. Vrin, Paris 1955.
- BOUTROUX, E.; La philosophie allemande au XVIII siècle.
J. Vrin, Paris 1948.
- BOUTROUX, E.; La philosophie de Kant.
J. Vrin, Paris 1968.

- BOUTROUX, E.; L'idéal scientifique des mathématiciens.
P.U.F., Paris 1955.
- BOYER, C.B.; A History of Mathematics.
J. Wiley and Sons, New York 1968.
- BRADLEY, J.; Mach's Philosophy of Science.
The Athlone Press of the University of London, London 1971.
- BREHIER, E.; "Matière cartésienne et création".
En Etudes sur Descartes.
A. Collin, Paris 1937, pp. 21-34.
- BRENTANO, F.; Aristoteles und seine Weltanschauung.
F. Meiner Verlag, Hamburg 1977.
- BREWSTER, D.; Memoires of the Life, Writings and Discoveries of -
Sir Isaac Newton. 2 vols.
Johnson Reprint Corporation, New York 1965.
- BRIDET, L.; La Théorie de Connaissance dans la Philosophie de --
Malebranche.
Librairie Marcel Rivière, Paris 1929.
- BRUNET, P.; L'introduction des théories de Newton en France au -
XVIII siècle.
Slatkine Reprints, Genève 1970.
- BRUNNER, F.; Études sur la signification historique de la Philoso-
phie de Leibniz.
J. Vrin, Paris 1951.
- BRUNSCHVIG, L.; L'expérience humaine et la causalité physique.
P.U.F., Paris 1949.
- BRUNSCHVIG, L.; Les étapes de la Philosophie Mathématique.
Blanchard, Paris 1972.
- BRUNSCHVIG, L.; Spinoza et ses contemporains.
P.U.F., Paris 1971.
- BUCHDAHL, G.; Metaphysics and the Philosophy of Science.
Basil Blackwell, Oxford 1969.
- BUCHDAHL, G.; The image of Newton and Locke in the Age of Reason.
Sheed and Ward, New York 1961.
- BÜCHEL, W.; Philosophische Probleme der Physik.
Herder, Freiburg 1965.
- BURGUELIN, P.; Commentaire du Discours de Métaphysique de Leibniz.
P.U.F., Paris 1959.
- BURIDANUS, J.; Kommentar zur Aristotelischen Physik.
Minerva, G.m.b.H., Frankfurt am Main, 1964.

- BURTT, E.A.; Los fundamentos metafísicos de la ciencia moderna.
Trad. R. Rojo.
Edit. Sudamericana, Buenos Aires 1960
- BUTLER, R.J. (ed.); Cartesian Studies.
Basil Blackwell, Oxford 1972.
- BUTTERFIELD, H.; The Origin of modern Science: 1.300-1.800.
G. Bell, London 1949.
- BUTTS, R.E. and DAVIS, J.W. (ed.); The Methodological Heritage of Newton.
Basil Blackwell, Oxford 1970.
- CAJORI, F.; A History of Physics.
Dover Publ. INC., New York 1962.
- ČAPEK, M.; El impacto filosófico de la física contemporánea.
Trad. E. Gallardo Ruiz.
Tecnos, Madrid 1965.
- ČAPEK, M. (ed.); The Concepts of Space and Time.
Boston Studies in the Philosophy of Science -
vol. XXII, D. Reidel, Dordrecht-Holland 1976.
- CARIOU, M.; L'atomisme. Gassendi, Leibniz, Bergson, Lucrèce.
Aubier-Montaigne, Paris 1978.
- CARNAP, R.; Der Raum.
Reuther und Reichardt, Berlin 1922.
- CARNAP, R.; Philosophical Foundations of Physics.
Basil Books, New York 1966.
- CARR, H.W.; Leibniz.
Dover Publ. INC, New York 1960.
- CARTERON, H.; La notion de force dans le système d'Aristote.
J. Vrin, Paris 1924.
- CARTERON, H.; "Does Aristotle have a Mechanics?"
En Barnes, J.; Schofield, M. and Sorabji, R. (et);
Articles on Aristotle - 1. Science.
Duckworth, London 1975, pp. 1-13.
- CASINI, P.; El Universo Máquina.
Trad. T. Filesi.
Edic. Martínez Roca, Barcelona 1971.
- CASSIRER, E.; The Philosophy of Enlightenment.
Princeton University Press, Princeton 1951.
- CASSIRER, E.; Leibniz's System in seinem wissenschaftlichen Grund-
lagen.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1962.

- CASSIRER, E.; Descartes.
Gerstenberg, Hildesheim 1978.
- CASSIRER, E.; Kant, vida y doctrina.
Trad. W. Roces.
F.C.E., México 1968.
- CASSIRER, E.; Substance and Function.
Trad. W. Curtis Schwabey y M.C. Schwabey.
Dover Publ. INC, New York 1953.
- CASSIRER, E.; M. Heidegger. Débat sur le kantisme et la Philosophie.
Trad. P. Aubenque.
Beauchesne, Paris 1972.
- CASSIRER, H.W.; Kant's First Critique.
George Allen and Unwin LTD, London 1968.
- CHEIN, Chun-Hwan; Sophia - The Science Aristotle Sought.
G. Olms, New York 1976.
- CIMADEVILLA, C.; Universo antiguo y mundo moderno.
Rialp, Madrid 1964.
- CLAIRKE, J.; A Demonstration of some of the Principal Sections of
Sir Isaac Newton's Principles of Natural Philosophy.
Johnson Reprint Corporation, New York 1972.
- CLAVELIN; La philosophie naturelle de Galilée.
Armand Colin, Paris 1968.
- COHEN, B.; Introduction to Newton's "Principia".
Cambridge University Press, Cambridge 1971.
- COHEN, B.; Franklin and Newton.
Harvard University Press, Massachusetts, 1966.
- COHEN, H.; Kommentar zu I. Kants Kritik der reinen Vernunft.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1978.
- COHEN, H.; Kants Theorie der Erfahrung. 2 Bände.
Bruno Cassirer, Berlin 1918.
- COHEN, I.B.; The Newtonian Revolution.
Cambridge University Press, Cambridge 1980.
- COHEN, I.B.; "Hypotheses in Newton's Philosophy".
En Boston Studies in the Philosophy of Science. Vol. V
D. Reidel, Dordrecht-Holland, 1969, pp. 304-326.
- COHEN, R.S.; Ernst Mach, Physicist and Philosopher.
D. Reidel, Dordrecht-Holland 1970.
- COLLINGWOOD, R.G.; The Idea of Nature.
Oxford University Press, New York 1976.

- COLLINS, J.; Descartes' Philosophy of Nature.
Basil Blackwell, Oxford 1971.
- COMBES, J.; L'idée critique chez Kant.
P.U.F., Paris 1971.
- COMTE, A.; Cours de Philosophie Positive. Tomes I-VI. Oeuvres de
Anthropos, Paris 1968-9.
- CORETH, E.; "Heidegger und Kant".
En Kant und Scholastik heute.
Verlag Berchmanskolleg, München 1955, pp. 207-55.
- COSTABEL, P.; Leibniz et la Dynamique.
Hermann, Paris 1960.
- COURTES, P.; La Raison et la Vie.
J. Vrin, Paris 1972.
- COUTURAT, L.; La Logique de Leibniz.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1969.
- CROMBIE, A.C.; Medieval and Early Modern Science.
Doubleday Anchor Books, New York 1959.
- D'ABRO, A.; The Decline of Mechanism.
D. van Nostrand Comp. INC, New York 1939.
- DA ANDRADE, E.N.; "Isaac Newton".
En Sigma. El mundo de las matemáticas. Vl. 1.
Trad. B. Carreras.
Grijalbo, Barcelona 1961, pp. 181-202.
- D'ALEMBERT; Essai sur les Elements de Philosophie.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1965.
- DARBON, A.; Une doctrine de l'infini.
P.U.F., Paris 1951.
- DAVAL, R.; La métaphysique de Kant.
P.U.F., Paris 1951.
- DECLÈVE, H.; Heidegger et Kant.
Martinus Nijhoff, La Haye 1970.
- DELBOS, V.; Étude de la Philosophie de Malebranche.
J. Vrin, Paris 1924.
- DELEUZE, G.; La philosophie critique de Kant.
P.U.F., Paris 1965.
- DENISSOFF, E.; Descartes premier théoricien de la Physiquemathé-
matique.
Bibliothèque philosophique de Louvaine, Louvaine 197
- DIELS, H.; Die Fragmente der Vorsokratiker.
Herausgegeben von W. Kranz. 3 Bände.
Weidmann, Dublin 1972.

- DIETRICH, A.J.; Kants Begriffe des Ganzen in seinem Raum - Zeitlehre und das Verhältnis zu Leibniz.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1975.
- DREYFUS, G.; "La réfutation kantienne de l'idealisme cartésien".
En Akten des XIV Internationales-Kongresses für -- Philosophie.
Wien, 2-9 Sept. 1968, Band V.
Herder, Wien 1970, pp. 505-510.
- DUCASSE, P.; Malebranche.
P.U.F., Paris 1968.
- DUGAS, R.; La Mécanique aux XVII^e siècle.
Dunod, Paris 1954.
- DUHEM, P.; L'Evolution de la Mécanique.
Hermann, Paris 1905.
- DUHEM, P.; Le Système du Monde. 10 vols.
Hermann, Paris 1958-1959.
- DUMAS, M.N.; La pensée de la vie chez Leibniz.
J. Vrin, Paris 1976.
- DUNAN, Ch.; Essai sur les formes a priori de la sensibilité.
Alcan, Paris 1884.
- DÜRING, I.; Naturphilosophie bei Aristoteles und Teophrast.
Lothar Stiehm Verlag, Heidelberg 1969.
- ECHEVERRÍA, J.; Leibniz.
Barcanova, Barcelona 1981.
- EDDINGTON, Sir A. S.; Space, time and Gravitation.
Cambridge University Press, Cambridge 1935.
- EDDINGTON, Sir A. S.; "Las constantes de la naturaleza".
En Sigma - El mundo de las matemáticas. Vol. 2
Trad. B. Carreras.
Grijalbo, Barcelona 1968, pp. 351-370.
- EINSTEIN; La física, aventura del pensamiento.
Trad. R. Grinfeld.
Losada, Buenos Aires 1977.
- EISLER, R.; Kant - Lexicon.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1964.
- ELLIS, B.D.; "The Origin and Nature of Newton's Law of Motion".
En COLODNY, R.G. (ed.); Beyond the Edge of Certainty.
Englewood Cliffs, New Jersey 1965, pp. 29-68.
- ELSBACH, A.C.; Kant und Einstein.
Walter de Gruyter, Berlin und Leipzig 1924.

- ELUNGU, P.E.; Etendue et Connaissance dans la Philosophie de Maie-
branche.
J. Vrin, Paris 1973.
- FARRINGTON, B.; Science in antiquity.
Oxford University Press, Oxford 1947.
- FEYNMAN, R.; La nature des lois physiques.
Trad. H. Isaac et J.M. Levy-Lebond.
R. Laffont, Paris 1970.
- FIELD, H.H.; Science without numbers.
Basil Blackwell, Oxford 1980.
- FITZGERALD, J.J.; "Matter in Nature and the Knowledge of Nature::
Aristotle".
En MacMullin, E. (ed.); The Concept of Matter: -
in Greek and medieval Philosophy.
University of Notre-Dame, Notre-Dame 1963, --
pp. 59-78.
- FRANK, Ph.; Filosofía de la Ciencia.
Trad. F. González Aramburu.
Herrero Hermanos sucesores, México 1957.
- FRAASSEN, Bas C. van; Introducción a la filosofía del tiempo y --
del espacio.
Trad. J.P. Acordagoicoeashea.
Labor, Barcelona 1978.
- FRIEDMANN, G.; Leibniz et Spinoza.
Gallimard, Paris 1962.
- FUNKE, G. (ed.); Akten des 4 Internationalen Kant-Kongresses. --
Mainz, 6-10 April 1974.
Walter de Gruyter, Berlin 1974.
- GAONACH, J.M.; La Théorie des idées dans la Philosophie de Maie-
branche.
Slatkine Reprints, Genève 1970.
- GARCIA MORENTE, M.; La filosofía de Kant.
Espasa-Calpe, Madrid 1975.
- GARNETT, C.B. Jr.; The kantian Philosophy of Space.
Macmillan, New York 1939.
- GENT, W.; Die Philosophie des Raumes und der Zeit.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1971.
- GILSON, E.; D'Aristote à Darwin et retour.
J. Vrin, Paris 1971.
- GILSON, E.; Discours de la Méthode, Texte et Commentaire.
J. Vrin, Paris 1947.

- GILSON, E.; Etudes sur le rôle de la pensée médiévale dans la --
formation du système cartésien.
J. Vrin, Paris 1967.
- GILSON, E.; Index scolastico-cartésien.
Alcan, Paris 1912.
- GILSON, E.; Le Thomisme.
J. Vrin, Paris 1965.
- GOULDCHMIDT, V.; La Théorie aristotélicienne du lieu.
Mélanges de Philosophie Grecque.
J. Vrin, Paris 1956.
- GOMEZ PIN, V.; Conocer Descartes y su obra.
Doposa, Barcelona 1979.
- GONZALEZ GALLEGO, A.; Génesis y Evolución del Concepto de Espacio
en Kant.
Universidad de Barcelona, 1976.
- GOSIZTONY, A.; Der Raum.
Verlag Karl Alber Freiburg, München 1976.
- GOUGHIER, H.; Descartes.
J. Vrin, Paris 1973.
- GRAM, M.S. (ed.); Kant: Disputed questions.
Trad. Gram.
Quadrangle Books, Chicago 1967.
- GRAINEL, G.; L'équivoque ontologique de la pensée kantienne.
Gallimard, Paris 1970.
- GRAINGER, G.G.; La Théorie aristotélicienne de la science.
Aubier-Montaigne, Paris 1976.
- GUEIROULT, M.; Berkeley. Quatre études sur la perception et sur --
Dieu.
Aubier, Paris 1956.
- GUEIROULT, M.; Étendue et Psychologie chez Malebranche.
Les Belles Lettres, Paris 1939.
- GUEIROULT, M.; Etudes sur Descartes, Spinoza, Malebranche et Leibniz.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1970.
- GUEIROULT, M.; Descartes selon l'ordre des raisons.
Montaigne, Paris 1953.
- GUEIROULT, M.; Etudes de Philosophie allemande .
G. Olms Verlag, Hildesheim 1977.
- GUEIROULT, M.; Leibniz. Dynamique et métaphysique.
Aubier-Montaigne, Paris 1967.

- GRÜNBAUM, A.; Philosophical problems of space and time.
D. Reidel, Dordrecht-Holland, 1973.
- HAMELIN, O.; Le système d'Aristote.
J. Vrin, Paris 1976.
- HAMELIN, O.; El sistema de Descartes.
Trad. A. Haydée Raggio.
Losada, Buenos Aires 1949.
- HAMLYN, D.W.; Sensation and Perception.
Routledge and Kegan Paul, London 1966.
- HANNEQUIN; Etudes d'Histoire des Sciences et d'Histoire de la Philosophie. 2 vols. --
Alcan, Paris 1908.
- HANSON, N.R.; Patterns of Discovery.
Cambridge University Press, New York 1958.
- HAPP, H.; Hyle.
Studien zum aristotelischen Materie Begriff.
W. de Gruyter, Berlin 1971.
- HEIDEGGER, M.; Kant y el problema de la Metafísica.
Trad. Ibscher Roth.
F.C.E., México 1973.
- HEIDEGGER, M.; "Comment se détermine la "physis".
En Questions II. Trad. F. Fédier.
Gallimard, Paris 1968, pp. 167-276.
- HEIDEGGER, M.; Die Frage nach dem Ding.
Max Niemeyer Verlag, Tübingen 1962.
- HEIMSOETH, H.; Atom, Seele, Monade.
C. Winter, Heidelberg 1960.
- HEINZ HOLZ, H.; Leibniz.
Trad. A.P. Sánchez.
Tecnos, Madrid 1970.
- HEISENBERG, W.; Los nuevos fundamentos de la ciencia.
Trad. J.M. Gimeno.
Edit. Norte y Sur, Madrid 1962.
- HEISENBERG, W.; Diálogos sobre física atómica.
Trad. W. Strohl y L. Pelayo.
B.A.C., Madrid 1972.
- HERIVEL, J.; The Background to Newton's "Principia".
The Clarendon Press, Oxford 1956.
- HINGHEN, J.M. von; Kommentar zur aristotelischen Physik.
Minerva, G.m.b.H., Frankfurt am Main 1964

- HINTIKKA, J.; Knowledge and the Known.
D. Reidel, Dordrecht-Holland 1974.
- HINTIKKA, J.; Aristotle on Modality and Determinism.
North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1977.
- HOENEN, P.H.J. (ed.); Descartes.
Doubleday, New York 1967.
- HÖFFDING, H.; A History of Modern Philosophy.
Trad. E.E. Meyer.
Dover Publ. INC, New York 1955.
- HOLTON, G.; Introducción a los Conceptos y Teorías de las Ciencias Físicas.
Trad. J. Aguilar Peris.
Reverté, Barcelona 1976.
- HOLTON, G. and ROLLER, D.H.D.; Fundamentos de la Física Moderna.
Trad. F.S. Sancho Rebullida.
Reverté, Barcelona 1963.
- HOLZHEY, H.; Kants Erfahrungsbegriff.
Schwabe und CO. Verlag, Basel-Stuttgart 1970.
- HOPPE, H.; Kants Theorie der Physik.
V. Klostermann, Frankfurt am Main 1969.
- JAEGER, W.; Aristotle.
Trad. R. Robinson.
Oxford University Press, London 1962.
- JALABERT, J.; La théorie leibnizienne de la substance.
F.U.F., Paris 1947.
- JAMMER, M.; Concepts of Force.
Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1957.
- JAMMER, M.; Concepts of Mass.
Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1961.
- JAMMER, M.; Concepts of Space.
Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1965.
- JASPERS, K.; Kant, Leben, Werk, Wirkung.
R. Piper Verlag, München 1975.
- JEANS, Sir J.; Physique et Philosophie.
Librairie Marcel Rivière, Paris 1954.
- JOLI, H.; Malebranche.
F. Alcan, Paris 1901.
- JOLIVET, M.; La notion de substance.
Beauchesne, Paris 1929.

- KABITZ, Die Philosophie des jungen Leibniz.
G.Olms Verlag, Hildesheim 1974.
- KAULBACH, F.; Der philosophische Begriff der Bewegung.
Böhlau Verlag, Köln 1965.
- KAULBACH, F.; Die Metaphysik des Raumes bei Leibniz und Kant.
Kölner Univ. Verlag, Köln 1970.
- KEMP SMITH, N.; A Commentary to Kant's "Critique of Pure Reason".
Humanities Press, New York 1962.
- KEMP SMITH, N.; The Philosophy of D. Hume.
Macmillan, London 1964.
- KEYNES, J.M.; "Newton, el hombre".
En Sigma - El mundo de las matemáticas. Vol. 1.
Trad. B. Carreras.
Grijalbo, Barcelona 1968, pp. 203-250.
- KIRK, G.S. y RAVEN, J.E.; Los Filósofos Presocráticos.
Trad. J. García Hernández.
Gredos, Madrid 1969.
- KOYRE, A.; Etudes d'histoire de la pensée scientifique.
Gallimard, Paris 1973.
- KOYRE, A.; Etudes newtoniennes.
Gallimard, Paris 1968.
- KOYRE, A.; Etudes galiléennes.
Hermann, Paris 1966.
- KOYRE, A.; Du monde clos à l'Univers infini.
Gallimard, Paris 1973.
- KOYRE, A.; Trois leçons sur Descartes.
Le Caire Imprimerie Nationale 1937.
- MELANGES ALEXANDRE KOYRE.
I. L'aventure de la science.
II. L'aventure de l'esprit.
Hermann, Paris 1964.
- LABBAS, L.; L'idée de science dans Malebranche et son originalité.
J. Vrin, Paris 1931.
- LACHIÈZE-REY, P.; L'idéalisme kantien.
J. Vrin, Paris 1972.
- LAPORTE, J.; L'étendue intelligible selon Malebranche.
J. Vrin, Paris 1951.
- LE BLOND, J.M.; Logique et Méthode chez Aristote.
J. Vrin, Paris 1970.

- LENK, H. (ed.); Neue Aspekte der Wissenschaftstheorie.
Friedr. Vieweg, Braunschweig 1971.
- LEARNER, M.P.; La notion de finalité chez Aristote.
P.U.F., Paris 1969.
- LODGE, Sir O.; Pioneers of Science.
Dover Publications INC, New York 1960.
- LOEB, L.E.; From Descartes to Hume.
Cornell University Press, Ithaca 1981.
- LUCE, A.A.; Berkeley and Malebranche.
Oxford at the Clarendon Press, Oxford 1967.
- LLOYD, G.E.R.; Aristotle: The Growth and Structure of his Thought.
Cambridge at the University Press, Cambridge 1968.
- MACLAURIN, C.; An Account of Sir Isaac Newton's Philosophical -- Discoveries.
Johnson Reprint Corporation, New York 1968.
- MADIGAN, P.S.; "Space in Leibniz and Whitehead".
En R.C. Whittlemore (ed.); Studies in Process Philosophy II.
Tulane University, New Orleans 1975, pp. 48-57.
- MAGNUS, B. and WILBUR, J.B. (ed); Cartesian Essays.
M. Nijhoff, The Hague 1969.
- MANUEL, F.E.; A Portrait of Isaac Newton.
Frederick Muller Limited, London 1980.
- MANUEL, F.; The Religion of Isaac Newton.
The Clarendon Press, Oxford 1974.
- MANSION, A.; Introduction à la physique aristotélicienne.
J. Vrin, Paris 1945.
- MARECHAL, J.; El punto de partida de la Metafísica.
Trad. A. Millán Puelles.
Gredos, Madrid 1957.
- MARGENAU, H.; La naturaleza de la realidad física.
Trad. A. Martín.
Tecnos, Madrid 1970.
- MARTIN, G.; Leibniz, Logique et Métaphysique.
Reaumesne, Paris 1966.
- MARTIN, G.; Immanuel Kant.
Walter de Gruyter, Berlin 1969.
- MARTIN, G. (ed.); Allgemeinen kantindex zu Kants gesammelten Schriften.
W. de Gruyter, Berlin 1967.

- MARTIN, G.; Science moderne et Ontologie Traditionnelle chez Kant.
P.U.F., Paris 1963.
- MASSOLO, A.; Introduzione alla analitica kantiana.
G.C. Sansoni Editore, Firenze 1946.
- MATHIEU, V.; La Filosofia trascendentale e l'Opus Postumum di Kant.
Edizioni di Filosofia, Torino 1958.
- MAXWELL, M.C.; Matter and Motion.
Dover Publ. INC., New York 1952.
- METZGER, H.; Atraction universelle et religion naturelle chez -
quelques commentateurs anglais de Newton.
Hermann, Paris 1938.
- MEYERSON, E.; Identité et Réalité.
J. Vrin, Paris 1951.
- MILHAUD, G.; Descartes savant.
F. Alcan, Paris 1921.
- MORE, L.T.; Isaac Newton. A Biography.
Dover Publications INC, New York 1962.
- MOREAU, J.; Aristóteles y su escuela.
Trad. M. Ayerra.
Eudeba, Buenos Aires 1972.
- MOREAU, J.; "Tradition et modernité dans la pensée de Leibniz".
En Studia Leibnitiana, Band IV, Heft 1.
F. Steiner Verlag, Wiesbaden 1972, pp. 48-60.
- MOREAU, J.; L'Univers Leibnizien.
E. Vitte Editeur, Paris 1956.
- MOREAUX, P.; Aristoteles in der neuen Forschung.
Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt 1968.
- MOUY, P.; Le développement de la Physique cartésienne - 1646-1712.
J. Vrin, Paris 1934.
- MUNITZ, M.K. (ed.); Space, time and Creation: Philosophical aspects
of scientific cosmology.
The Free Press, Illinois 1957.
- MYHILL, J.; "Berkeley's De Motu. An Anticipation of Mach".
En George Berkeley - Edited by S. Pepper, K. Ascherbrenne
and B. Mates.
University of California Publications in Philosophy XXIX,
1957, pp. 141-157.
- NOXON, J.; La Evolución de la filosofía de Hume.
Trad. C. Solís.
Rev. de Occidente, Madrid 1974.

- NYS, D.; La notion d'espace.
Edit. Robert Land, Bruxelles 1922.
- ORTEGA Y GASSET, J.; La idea de Principio en Leibniz.
Revista de Occidente, Madrid 1967.
- PALA, A.; Isaac Newton.
Giulio Einaudi editori, Torino 1969.
- PARKINSON, G.H.; Logic and Reality in Leibniz's Metaphysics.
The Clarendon Press, Oxford 1969.
- PATON, H.J.; Kant's Metaphysics of Experience.
G. Allen and Unwin LTD, London 1965.
- PEIERIS, R.E.; Las Leyes de la Naturaleza.
Trad. D. Learn.
Universidad Autónoma de México, México 1958.
- PEMBERTON, H.; A View of Sir Isaac Newton's Philosophy.
Johnson Reprint Corporation, New York 1972.
- PHILONENKO, A.; L'oeuvre de Kant.
J. Vrin, Paris 1969.
- PICARD, E.; Quelques réflexions sur la mécanique suivies d'une -
première leçon de dynamique.
Gauthier-Villars, Paris 1902.
- PLAASS, P.; Kants Theory der Naturwissenschaft.
Vandenhoeck und Rupprecht, Göttingen 1965.
- POLONOFF, I.I.; Force, Cosmos, Monads and other Themes of Kant's
Early Thought.
Bouvier Verlag. Herbert Grundmann, Bonn 1973.
- POPPER, K.P.; "A note on Berkeley as Precursor of Mach and Einstein".
En Conjectures and Refutations.
Harper Torchbooks, New York 1968, pp. 166-174.
- LOS FILOSOFOS PRESOCRATICOS .
Introd., Trad. y notas por A. Poratti y otros. 3 vols.
Gredos, Madrid 1980.
- RABADE ROMEO, S.; Kant. Problemas gnoseológicos de la Crítica de
la Razón Pura.
Gredos, Madrid 1969.
- RABADE ROMEO, S.; Descartes y la gnoseología moderna.
Gregorio del Toro, Madrid 1971.
- RATKE, H.; Systematisches Handlexicon zu Kants Kritik der reinen
Vernunft.
F. Meiner Verlag, Hamburg 1965.

- RAVAISSON, F.; Essai sur la Métaphysique d'Aristote. 2 vols.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1963.
- REI, D.; La revolución científica.
Trad. Rossend Arqués.
Icara, Barcelona 1978.
- REICHENBACH, H.; The Rise of Scientific Philosophy.
University of California Press, Berkeley, California 1951.
- REICHENBACH, H.; "La Teoría del movimiento según Newton, Leibniz y Huygens".
En Moderna Filosofía de la Ciencia.
Trad. A. C. Francoli Palomo.
Tecnos, Madrid 1964, pp. 63-86.
- REICHENBACH, H.; The Philosophy of Space and Time.
Dover Publications, INC, New York 1958.
- REID, Th.; Essays on the Intellectual Powers of Man.
The M.I.T. Press, Cambridge 1969.
- RIVAUD, A.; Le problème du devenir et la notion de matière dans - la Philosophie grecque.
Alcan, Paris 1906.
- ROBB, A.A.; The Absolute Relations of Time and Space.
Cambridge University Press, Cambridge 1921.
- ROBIN, L.; La ensée rec ue et les ori ines de l'es rit scientifi
Edit. Al in Fic e , Par s l .
- ROBIN, L.; Aristote.
P.U.F., Paris 1944.
- ROBINET, A.; Système et existence dans l'oeuvre de Malebranche.
J. Vrin, Paris 1970.
- ROBINET, A.; Malebranche et Leibniz: relations personnels.
J. Vrin, Paris 1955.
- ROBINET, A.; Malebranche et l'Academie des Sciences.
J. Vrin, Paris 1970.
- ROBINET, A.; Leibniz et la racine de l'existence.
Editions Seghers, Paris 1968.
- RODIER, G.; Etudes de philosophie grecque.
J. Vrin, Paris 1926.
- RODIS-LEWIS, G.; Nicolas Malebranche.
P.U.F., Paris 1963.

- RODIS-LEWIS, G.; Descartes et le rationalisme.
P.U.F., Paris 1970.
- RODIS-LEWIS, G.; L'oeuvre de Descartes.
J. Vrin, Paris 1971.
- RONHAULT, J.; A System of Natural Philosophy. 2 vols.
Trad. S. Clarke.
Johnson Reprint Corporation, New York 1969.
- ROSENBERG, F.; Isaac Newton und seine Physikalischen Principien.
Walluf, Sändig 1978.
- ROSS, D.; Aristotle's Physics.
Oxford at the Clarendon Press, Oxford 1955.
- RUSSELL, B.; El conocimiento humano.
Trad. A. Tovar.
Taurus, Madrid 1968.
- RUSSELL, B.; La philosophie de Leibniz.
Trad. J. et R. Ray.
Gordon and Breach, Paris-Londres 1970.
- RUSSELL, B.; Los principios de la Matemática.
Trad. J.C. Grimberg.
Espasa-Calpe, Madrid 1967.
- RUSSELL, B.; Análisis de la Materia.
Trad. de E. Mellado.
Taurus, Madrid 1969.
- SABRA, A.I.; Theories of Light from Descartes to Newton.
Oldbourne, London 1967.
- SAMBUROSKY, S.; The Physical World of Greeks.
Trad. M. Dagut.
Macmillan, New York 1956.
- SARTON, G.; The Study of the History of Science.
Harvard University Press, Cambridge, Mass. 1936.
- SAUMELLS, R.; La Geometría euclídea como Teoría de conocimiento.
Rialp, Madrid 1971.
- SAUMELLS, R.; Fundamentos de física y Matemáticas.
Rialp, Madrid 1961.
- SAUMELLS, R.; La ciencia y el ideal metódico.
Rialp, Madrid 1958.
- SCHAFER, L.; Kant Metaphysik der Nature.
Walter de Gruyter, Berlin 1966.

- SCHLICK, M.; Space and Time in Contemporary Physics.
Oxford University Press, New York 1920.
- SCHMALENBACH, H.; Leibniz.
Scientia Verlag, Aalen 1979.
- SCHRÖDINGER, E.; La Naturaleza y los Griegos.
Trad. F. Portillo.
Aguilar, Madrid 1961.
- SCHUMECHER, J.; Philosophie und philosophieren für Naturwissen-
schaftler.
Verlag K. Alber, Freiburg 1963.
- SCOTT, J.F.; The scientific Work of R. Descartes.
Taylor and Francis, London 1952.
- SEGOND, J.; La sagesse cartésienne et la doctrine de la science.
J. Vrin, Paris 1932.
- SELLARS, W.; Science and Metaphysics. Variation on kantian Themes.
Routledge and Kegan Paul, London 1968.
- SERRES, M.; Le Système de Leibniz et ses modeles Mathématiques.
P.U.F., Paris 1968.
- SERRUS, Ch.; La méthode de Descartes.
Alcan, Paris 1933.
- SERRUS, Ch.; L'Esthétique transcendentale et la Science moderne .
Alcan, Paris 1930.
- SIMONOVITS, A.; Dialektisches Denken in der Philosophie von Leibniz.
Akademie Verlag, Berlin 1968.
- SIMPLICIUS; Comm. in Aristotelis physicorum.
Ed. H. Diels. 2 vols.
Berlin 1882-1895.
- SKLAR, L.; Space, Time and Spacetime.
University of California Press, Berkeley 1977.
- SMART, J.J.C.; Entre Ciencia y Filosofía.
Trad. E. Guisan Seijas.
Tecnos, Madrid 1975.
- SMITH, J.E.; "Kant's Doctrine of Matter".
En McMullin, E. (ed.); The Concept of Matter.
Univ. of Notre-Dame Press, Indiana 1963, pp. 399-412.
- SMITH, N. K.; A Commentary of Kant's Critique of Pure Reason.
MacMillan, Londres 1923.
- SMYTH, R.; Forms of Intuition.
M. Nijhoff, The Hague 1978.

- SNYDER, E.E.; Ha de las Ciencias físicas.
Trad. M. Velasco Duranther.
Labor, Barcelona 1973.
- JOINSEN, F.; Aristotle's System of the Physical World.
Cornell University Press, New York 1960.
- STALLO, J.B.; The Concept and Theories of Modern Physics.
Republished by Harvard University Press, Cambridge,
Mass. 1960.
- STEGMÜLLER, W.; Collected Papers on Epistemology, Philosophy of
Science and History of Philosophy.
D. Reidel, Dordrecht-Holland 1977.
- STRAWSON, P.F.; Los límites del sentido. Ensayo sobre la Crítica
de la Razón Pura de Kant.
Trad. C. Thiebaut.
Revista de Occidente, Madrid 1975.
- SULLIVAN, R.; Isaac Newton.
Macmillan, New York 1938.
- SWINBURNE, R.; Space and time.
Macmillan, London 1981.
- TOCANNE, B.; L'idée de Nature en France dans la second moitié du
XVII siècle.
Klincksieck, Paris 1978.
- TONQUEDEC, J. de; Questions de cosmologie et de physique chez --
Aristote et Saint Thomas.
J. Vrin, Paris 1950.
- TORRETTI, R.; Manuel Kant.
Ediciones de la Universidad de Chile, 1967.
- TOULMIN, S. and GOODFIELD, J.; The Fabric of the Heavens.
Hutchinson, London 1961.
- TRUESDELL, C.; Ensayos de Historia de la Mecánica.
Trad. J.C. Navascués Howard y E. Tierno Pérez-Relaño.
Tecnos, Madrid 1975.
- TURNBULL, H.W.; The Great Mathematicians.
University Paperbacks, London 1962.
- TUSCHLING, B.; Metaphysische und transzendente Dynamik in Kants
"Opus Postumum".
W. de Gruyter, Berlin 1971.
- VAIHINGER, H.; Kommentar zu Kants Kritik der reinen Vernunft.
Scientia Verlag, Aalen 1970.

- VARIOS; Studien zu Kants philosophischer Entwicklung.
G. Olms Verlag, Hildesheim 1967.
- VARIOS; Leibniz. Aspects de l'homme et l'oeuvre. 1646-1716.
Aubier-Montaigne, Paris 1968.
- VARIOS; Philosophie et calcul de l'infini.
F. Maspero, Paris 1976.
- VARIOS; Etudes sur l'histoire de la Philosophie en Hommage à M. Gueroult.
Librairie Fischbacher, Paris 1964.
- VERNEAUX, R.; Les sources cartésiennes et kantiennes de l'idéalisme français.
Beauchesne, Paris 1936.
- VERNAUX, R.; Critique de la "Critique de la Raison Pure" de Kant.
Aubier-Montaigne, Paris 1972.
- VERNAUX, R.; Le Vocabulaire de Kant.
Aubier-Montaigne, Paris 1967.
- VLEESCHAUWER, H.J.; La déduction transcendentale dans l'oeuvre de Kant. 3 vols.
Martinus Nijhoff, La Haye 1934-7.
- VLEESCHAUWER, H.J.; La evolución del pensamiento kantiano.
Trad. R. Guerra.
Universidad Nacional Autónoma de México, --
México 1962.
- VOGEL, C.J.; Greek Philosophy.
E.J. Brill, Leiden 1960.
- VUILLEMIN, J.; Mathématiques et métaphysique chez Descartes
P.U.F., Paris 1960.
- VUILLEMIN, J.; Physique et Métaphysique kantiennes.
P.U.F., Paris 1955.
- VUILLEMIN, J.; L'héritage kantien et la révolution copernicienne.
P.U.F., Paris 1954.
- WAGNER, F.; Isaac Newton.
Verlag Karl Alber Freiburg, München 1976.
- WARTOFSKY, M.W.; Introducción a la filosofía de la Ciencia. 2 vols.
Trad. M. Andreu, F. Carmona, V. Sánchez Zalala.
Alianza Universidad, Madrid 1973.
- WATSON, G.; "Aristotle's Concept of Matter".
En Philosophical Studies, vol XX.
The National University of Ireland, 1972, pp. 15-184.

- WEIL, E.; Problems kantians.
J. Vrin, Paris 1970.
- WEIZSÄCKER, C.F. von; La importancia de la Ciencia.
Trad. J.C. García Borrón.
Labor, Barcelona 1972.
- WESTFALL, R.S.; Force in Newton's Physics.
Macdonald, London 1971.
- WHITEHEAD, A.N.; El espacio, el tiempo y la relatividad.
Trad. V. Yamuni Tabush.
Universidad Autónoma de México, México 1964.
- WHITEHEAD, A.N.; Science and the modern world.
Macmillan, New York 1925.
- WHITTAKER, E.T.; A History of the Theories of Aether and Electricity.
Philosophical Library, New York 1951.
- WIELAND, W.; Die aristotelische Physik.
Vandenhoeck und Ruprecht, Göttingen 1970.
- WIELAND, W.; "Aristotle's Physics and the Problem of Inquiry into Principles".
En Barnes, J.; Schofield, M. and Sorabji, R. (ed.); -
Articles on Aristotle. I- Science.
Duckworth, London 1975, pp. 127-140.
- WINDELBAND, N.; History of Ancient Philosophy.
Trad. H.E. Cushman.
Dover Publications INC, New York 1956.
- WIPLINGER, F.; Physik und Logos.
Herder, Wien 1971.
- WOLF, A.; A history of science, Technology and philosophy in the XVIII. and XVIIth. centuries.
Macmillan, New York 1950.
- WOLFF, R.P. (ed.); Kant. A Collection of Critical Essays.
University of Notre-Dame Press, London 1968.
- OLF, U.; Möglichkeit und Notwendigkeit bei Aristoteles und heute.
W. Fink, München 1979.
-

ARTICULOS DE REVISTA

- ADICKES, E.; "Kants Opus Postumum dargestellt und beurteilt".
Kant-Studien, Ergänzungshäfte NO.50, Berlin (1920), pp.235-362.
- AL-AZM, S.J.; "Absolute Space and Kant's First Antinomy of Pure Reason".
Kant-Studien, 59 Jahrgang, Heft 2, (1968), pp.151-164.
- BIRAULT, H.; "Science et Métaphysique chez Descartes et chez Pascal".
Archives de Philosophie, Tome 27, (1964), pp.483-526.
- BLACKWELL, R.J.; "Descartes Laws of Motion".
Isis, vol.57, (1966), pp.220-234.
- BOAS HALL, M.; "The establishment of the mechanical philosophy".
Osiris, vol.10, (1952), pp.412-541.
- CASSIRER, E.; "Kant und die moderne Mathematik".
Kant-Studien, 12, (1907), pp.1-49.
- COHEN, B.; "Newton's use of force".
Isis, 58, (1967), pp.226-230.
- COHEN, B.; "Newton's second law and the Concept of Force in the Principia".
The Texas Quarterly, 10, (1967), pp.127-157.
- COUTURAT, L.; "La philosophie des mathématiques de Kant".
Revue de Métaphysique et Morale, 12, (1904), pp.321-383.
- COX, Ch.B.; "A Defense of Leibniz's spatial relativism".
Studies in History and Philosophy of Science, vol.6, NO.2, June (1975), pp.87-111.
- CRUZ HERNANDEZ, M.; "La filosofía de Kant y la ciencia newtoniana".
Revista de Filosofía, 13, (1954), pp.170-2.
- DUQUE PAJUELO, F.; "Física y Filosofía en el último Kant".
Anales del Seminario de Metafísica, IX, Madrid, (1974), pp.61-74.

- EARRMAN, J.; "Kant incongruous counterparts and the nature of space and time".
Ratio, 13, (1971), pp.1-18.
- ELLIS, B.; "The Existence of Forces".
Studies in History and Philosophy of Science, vol.7, NO.2, (1976), pp.171-185.
- ELLIS, B.; "Universal and Differential Forces".
British Journal for the Philosophy of Science, vol.14, NO.55, (1963), pp.177-194.
- ELLIS, B.; "Newton's concept of motrice force".
Journal of the History of Ideas, vol.23, (1962), pp.273-8.
- FRAANZWA, G.E.; "Space and the Schematism".
Kant-Studien, 67 Jahrgang, Heft 2, (1978), pp.149-151.
- GRAANT, E.; "Medieval and Seventeenth-Century Conceptions of an infinite void Space beyond the Cosmos".
Isis, vol.60, 1, NO.201, (1969), pp.39-60.
- GUEEROULT, M.; "Substance and the primitive simple notion in the Philosophy of Leibniz".
Philosophy and Phenomenological Research, VII, (1946), pp.293-315.
- HALL, A.R. and BOAS HALL, M.; "Newton's Theory of Matter".
Isis, 51, (1960), pp.131-144.
- HAMBURG, Ch.; "Kant, Cassirer and the Concept of Space".
Tulane Studies in Philosophy, 3, (1954), pp.89-112.
- HANKINS, Th, L.; "Eighteenth-Century Attempts to resolve Vis Viva Controversy".
Isis, vol.56, NO.3, (1965), pp.281-297.
- HANNNEQUIN; "La philosophie de Leibniz et les lois de mouvement".
Revue de Métaphysique et Morale, (1903), pp.775-795.
- HANNNEQUIN; "La théorie de la connaissance chez Leibniz".
Revue Philosophique, XCIX, (1925), pp.321-358.
- HARRTMANN, R.S.; "Kant's Science of Metaphysics and the Scientific Method".
Kant-Studien, 63 Jahrgang, Heft 1, (1972), pp.18-35.

- HINTIKKA, J.; "Kant on the mathematical method".
The Monist, 51, (1967), pp. 352-375.
- HINTIKKA, J.; "Kantian Intuitions".
Inquiry, 15, (1972), pp. 341-345.
- HOOKE, J.; "A Refutation of Idealism".
Kant-Studien, 56, (1966), pp. 452-462.
- HUNT, I.E. and SUCHTING, W.A.; "Force and Natural Motion".
British Journal for the Philosophy of Science, vol. 36, NO. 3, (1969), pp. 223-251.
- ILTIS, C.; "The Decline of Cartesianism in Mechanics: the Leibnizian-Cartesian Debates".
Isis, vol. 64, NO. 223, Sept. (1973), pp. 356-373.
- JAYNES, J.; "The problem of Animate Motion in the Seventeenth Century".
Journal of the History of Ideas, vol. 31, (1970), pp. 219-234.
- JOCHIM, H.F.; "Modalkategorien, physikalischer Begriffe".
Kant-Studien, 56, (1966), pp. 452-462.
- KAESTNER, H.; "Kant und die moderne Naturwissenschaft".
Zeitschrift für Philosophische Forschung, 18, (1964), pp. 119-125.
- KAULBACH, F.; "Kants Beweis des Daseins der Gegenstände im Raume ausser mir".
Kant-Studien, 50, (1958-9), pp. 323-347.
- KAULBACH, F.; "Das Prinzip der Bewegung in der Philosophie Kants".
Kant-Studien, 54, (1963), pp. 3-16.
- KOYRÉ, A.; "The Significance of the Newtonian Synthesis".
Archives Internationales d'Histoire des Sciences, 29, (1950), pp. 291-311.
- KOYRÉ, A.; "L'Hypothèse et l'expérience chez Newton".
Bulletin de la Société française de Philosophie, 50, (1956), pp. 59-79.

- KKROEBEL, W.; "Kant und die moderne Physik".
Studium Generale, Heft 9, (1954), pp. 524-532.
- KUUBRIN, D.; "Newton and the Cyclical Cosmos: Providence and the Mechanical Philosophy".
Journal of History of Ideas, 28, (1967), pp. 325-346.
- LAAMPRECHT, S.; "The rôle of Descartes in Seventeenth-Century England".
Studies in the History of Ideas, 3, (1935), pp. 181-240.
- LAANGE, H.; "Über den Unterschied der Gegenden im Raume".
Kant-Studien, 49, (1959), pp. 479-499.
- LAAUDAN, L. L.; "The Vis Viva Controversy a Post-Mortem".
Isis, 59, 2, NO. 197, (1968), pp. 131-143.
- MAALGAUD, W.; "Kants Begriffe der empirischen Realität".
Kant-Studien, 54, (1963), pp. 282-303.
- MAANSION, A.; "La notion de nature dans la physique aristotélicienne".
Université de Lovaine: Annales de l'Institut Supérieur de Philosophie, 1, (1912), pp. 475-567.
- MAANSION, A.; "La Physique aristotélicienne et la philosophie".
Revue néoscholastique de Philosophie, 39, (1936), pp. 5-26.
- McGUIRE, J. E.; "Force, Active Principles and Newton's Invisible Realm".
Ambix, 15, (1968), pp. 154-208.
- McGUIRE, J. E.; "Body and Void and Newton's 'De Mundi Systemate': New Sources".
Archive for History of Exact Sciences, 3, (1966), pp. 206-248.
- McGUIRE, J. E.; "Transmutation and Immutability: Newton's Doctrine of Physical Qualities".
Ambix, 14, (1967), pp. 69-95.
- MEEINECKE, W.; "Die Bedeutung der Nicht-Euclidischen Geometrie in ihren Verhältnissen zu Kants Theorie der mathematischen Erkenntnis".
Kant-Studien, 11, (1906), pp. 209-232.

- MOREAU, J.; "L'espace et le temps selon Aristote".
Padova, (1965), pp.50-63.
- MOREAU, J.; "De l'ambiguïté transcendentale".
Kant-Studien, 63 Jahrgang, Heft 1, (1972), pp.1-17.
- MOREAU, J.; "L'espace et les vérités éternelles chez Leibniz".
Archives de Philosophie, 29, (1966), pp.483-506.
- NAVARRO CORDON, J.M.; "El concepto de "transcendental" en Kant".
Anales del Seminario de Metafísica, Madrid, (1970), pp.7-26.
- NAVARRO CORDON, J.M.; "Método y Metafísica en el Kant precrítico".
Anales del Seminario de Metafísica, IX, Madrid, (1974), pp.75-122.
- NERLICH, G.; "Hands, Knees and Absolute Space".
Journal of Philosophy, 70, (1973), pp.337-351.
- QUINTON, A.; "Space and Times".
Philosophy, 37, (1962), pp.130-174.
- RABADE ROMEO, S.; "Experiencia y límites del conocimiento objetivo en Kant".
Anales del Seminario de Metafísica, Madrid, (1967), pp.83-106.
- ROSENFELD, L.; "Newton and the Law of Gravitation".
Archives for History of Exact Sciences, 2, (1965), pp.365-386.
- SCHMUCKER, J.; "Der Einfluss des Newtonischen Weltbildes auf die Philosophie Kants".
Philosophisches Jahrbuch, 61 Band, Heft 1, (1961), pp.52-58.
- SPECHT, R.; "Descartes. Un ejemplo de dencia natural en los albores de la época moderna".
Dianoia, 16, (1970), pp.20-4b.
- SUCHTING, W.A.; "Berkeley's Criticism of Newton on Space and Motion".
Isis, vol.58, NO.192, (1967), pp.186-197.
- THOMPSON, M.; "Singular Terms and Intuitions in Kant's Epistemology".
Review of Metaphysics, 26, (1972-3), pp.314-343.

- TTONNELAT, M.A.; "De l'idée de milieu à la notion de champ".
Archives Internationales d'Histoire des Sciences,
12, (1959), pp.337-356.
- TTORRETTI, R.; "La geometría en el pensamiento de Kant".
Anales del Seminario de Metafísica, IX, Madrid, (1974),
pp.9-60.
- TTOULMIN, S.; "The evolutionary development of natural science".
American Scientist, 55, (1967), pp.456-471.
- VVERBEKE, G.; "La Physique d'Aristote est-elle une Ontologie?"
Pensamiento, 138-9, Madrid, Abril-Septiembre (1979),
pp.171-195.
- WWARD, H.; "The Unity of Space and Time".
Philosophy, 62, (1967), pp.68-74.
- WWESTFALL, R.S.; "Newton and absolute space".
Archives Internationales d'Histoire des Sciences,
17, (1964), pp.121-132.
- WWESTFALL, R.S.; "Newton defends his first publication".
Isis, vol.57, 3, NO.189, (1966), pp.299-314.
- WWHITROW, G.J.; "Why physical space has three Dimensions".
British Journal for the Philosophy of Science, 6,
Mayo (1955), pp.13-31.
- WWHITROW, G.J.; "Berkeley's critique of the Newtonian analysis of
Motion".
Hermathena, LXXXII, (1953), pp.90-112.
- WWHITROW, G.J.; "Berkeley's philosophy of motion".
British Journal for the Philosophy of Science, IV,
(1953), pp.37-45.
- WWOHLFART, G.; "Ist der Raum eine Idee?".
Kant-Studien, Heft 2, (1980), pp.137-154.

